ফিজিয়োলজী

বা

শারীরবিধান-তত্ত্ব।

বিবিধ ইংরাজী গ্রন্থ হইতে

ডাক্তার ৺মহেন্দ্রনাথ ঘোষ কর্ত্তৃক

সঙ্কলিত।

সপ্তম সংস্করণ।

সচিত্র, পরিবর্দ্ধিত ও সংশোধিত।

কলিকাতা।

৮ নং কেদার নাথ দত্তের লেন, নিউ ব্রিটেনিয়া প্রেসে

আবদুল গোফুর কর্ত্তৃক মুদ্রিত।

এতদিন পর ফিজিয়োলজী-তত্ত্ব শিক্ষার সুবিধা ঘটিয়াছে তখন তাঁহারা যেন কিছুতেই সংক্ষেপ শিক্ষায় তুষ্ট না থাকেন; কারণ ইহা নিশ্চয় যে, যিনি যত ফিজিয়োলজী বিষয়ে জ্ঞান লাভ করিবেন তিনি তত বিখ্যাত ও সুদক্ষ চিকিৎসক বলিয়া পরিগণিত হইতে পারিবেন।

মৎপ্রণীত শারীর-বিধানতত্ত্ব পুস্তক ২য় সংস্করণে প্রধানতঃ অ্যাস্ বি, পাউয়ার এবং ক্লীন্ (Ashby, Power, Klein) প্রভৃতি শারীর-বিধান-তত্ত্ববিদ্ পণ্ডিতদিগের প্রণালী অনুসারে লিখিত হইয়াছিল এবং উহাতে বিবিধ ইংরাজী গ্রন্থ হইতে উৎকৃষ্ট উৎকৃষ্ট চিত্র যথাস্থানে সন্নিবেশিত হইয়াছিল।

৩য় ও ৪র্থ সংস্করণের শেষভাগে মূল গ্রন্থ ও অন্যান্য পুস্তক হইতে ফিজিয়োলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব সম্বন্ধায় যাবতীয় অবশ্য জ্ঞাতব্য বিষয়গুলি ছাত্রবর্গের পরীক্ষার সুবিধার্থে প্রশ্নোত্তরচ্ছলে সন্নিবেশিত করা হইয়াছিল। "কোন গ্রন্থ বিশদভাবে না লিখিলে ছাত্রদিগের সুশিক্ষা হয় না ইহা যেরূপ সত্য : সেই গ্রন্থের সারাংশগুলি সরল ভাষায় ও অল্প অল্প কথায় প্রশ্নোত্তরচ্ছলে সাজাইয়া না দিলে ছাত্রবর্গের পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইতে বিশেষ কষ্ট পাইতে হয় সেইরূপ সত্য কথা"। বাস্তবিক বাঙ্গালা ক্লাসের ছাত্রবর্গ যেরূপ অল্প শিক্ষিত হইয়া দেহ-তত্ত্ব ও চিকিৎসা তত্ত্ব প্রভৃতি শিক্ষায় প্রবৃত্ত হন এবং যে অল্পকাল মধ্যে তাঁহাদিগকে উক্ত বিষয়গুলির পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইতে হয়; তাহাতে তাঁহাদের মস্তিষ্কস্থিত মোটামুটী ধূসর পদার্থের দ্বারা উক্ত গভীর ও কঠিন বিষয়গুলির সম্যক্ ধারণা অসম্ভব হইয়া পড়ে। তাঁহারা কেবল বড় বড় পুস্তক পড়িয়া পরীক্ষকদিগের কিরূপ প্রশ্ন হইবে উহা যেরূপ ভাল করিয়া বুঝিতে পারেন না সেইরূপ বড় বড় গ্রন্থ পাঠ করিয়া পরীক্ষার সময় সেই পুস্তকের কোন্ কোন্ অত্যাবশ্যকীয় বিষয়গুলি স্মরণ রাখিয়া প্রশ্নোত্তর লিখিতে হইবে উহাও ভুলিয়া গিয়া থাকেন। একারণ, আমি শারীর-বিধান-তত্ত্বের ৩য় ৪র্থ ও ৫ম সংস্করণে ছাত্রদিগের পরীক্ষা দিবার সুবিধার্থে পুস্তকের শেষে আবশ্যকীয় বিষয়গুলি প্রশ্নোত্তরচ্ছলে সন্নিবেশিত করিয়াছিলাম।

৬ষ্ঠ সংস্করণে আমি ফিজিয়োলজীর প্রশ্নোত্তর-পুস্তকের কলেবর অনেক বৃদ্ধি করিয়াছি। অর্থাৎ ফিজিয়োলজীর প্রত্যেক অধ্যায়ের সমস্ত আবশ্যকীয়

বিষয়গুলি প্রশ্নোত্তর ভাবে সাজাইয়া দিয়া এবং সেই প্রশ্নগুলির ভাবার্থ ইংরাজিতে লিখিয়া ছাত্রদিগের পরীক্ষা দিবার বিশেষ সুবিধা করিয়াছি ; অর্থাৎ পরীক্ষার সময় পরীক্ষক ইংরাজিতে প্রশ্ন করিলেও তৎক্ষণাৎ ছাত্রগণ প্রশ্ন বুঝিয়া উহার উত্তর লিখিতে বা বলিতে পারিবেন।

বেঙ্গল, বেহার এবং উড়িষ্যার যাবতীয় মেডিক্যাল স্কুলের ফিজিয়োলজীর ভূতপূর্ব্ব এবং বর্ত্তমান অধ্যাপকগণ আমার ফিজিয়োলজী পুস্তকখানি ছাত্রবর্গের বিশেষ উপযোগী হইয়াছে বলিয়া যে সমস্ত মন্তব্য প্রকাশ করিয়াছেন তজ্জন্য আমি তাঁহাদিগের নিকট চিরবাধিত হইয়াছি।

সপ্তম সংস্করণ।

আমার পূজনীয় ৺পিতৃদেবের "ফিজিয়োলজী বা শরীর বিধান তত্ত্ব"এর **সপ্তম সংস্করণ** বাহির হইল। ষষ্ঠ সংস্করণ নিঃশেষিত হইবার পর সপ্তম সংস্করণ প্রকাশে বিলম্ব হইয়া গেল বলিয়া আমরা পাঠকগণের নিকট ক্ষমাপ্রার্থী। আমার পরম পূজনীয় পিতৃদেবের হঠাৎ পরলোকগমনে আমি শোকাভিভূত হইয়া পড়িয়া ছিলাম সেই জন্যও আমার শারীরিক অসুস্থতাবশতঃ পুস্তক প্রকাশে অযথা বিলম্ব হইল। কাগজের দুষ্প্রাপ্যতাও বিলম্বের অন্যতম কারণ। আশা করি পাঠকবর্গ আমাদের ক্ষমা করিবেন। ৺পিতৃদেব প্রকাশিত সংস্করণগুলি যেরূপ সাধারণের দৃষ্টি আকর্ষণ করিতে সমর্থ হইয়াছিল বর্ত্তমান সংস্করণও সেইরূপ করিলে কৃতার্থ হইব।

কাগজের মূল্য দ্বিগুণ বর্দ্ধিত হইলেও পাঠকগণের সহানুভূতির উপর নির্ভর করিয়া আমরা পুস্তকের মূল্য সমানই রাখিলাম।

ভাগ্যহীন

শ্রীশচীন্দ্র নাথ ঘোষ।

সূচীপত্র।

বিষয়	পৃষ্ঠা
মনুষ্য শরীরের রাসায়নিক উপাদান	১—৬
মনুষ্য শরীরের গঠনোপযোগী উপাদান	৬—১১
প্রধান প্রধান তন্তু যথা—এপিথিলিয়াম্, পিগমেণ্ট, সংযোগতন্তু, গ্রন্থি-তন্তু চর্ব্বিজাতীয়তন্তু, উপাস্থি, অস্থি, পেশী এবং ত্বক্ বিবরণ	১২—৫২
রক্তের বিবরণ	৫২—৬৭
রক্তাধার, রক্ত বাহী নাড়ী ও রক্ত সঞ্চালন বিবরণ ...	৬৭—১২৬
লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ	১২৬—১৩৬
শ্বাসক্রিয়া	১৩৭—১৬৯
ভক্ষ্য দ্রব্য বা খাদ্য	১৭০—১৯৮
পরিপাক ক্রিয়া ... ... —	১৯৮—২৮১
পোষণ ক্রিয়া	২৮১—২৮৭
জীব শরীরের উত্তাপ	২৮৮—২৯৬
সাধারণ নিঃসরণ প্রক্রিয়া	২৯৬—৩০২
নলীশূন্য গ্রন্থির বিবরণ	৩০২—৩০৭
মূত্রগ্রন্থি ও উহার নিঃসরণ	৩০৮—৩২৫
ফুস্ফুস্ ত্বক্ ও মূত্রযন্ত্র তুলনায় সমালোচন	৩২৬—৩২৬
স্নায়ু বিবরণ	৩২৬—৩৮৯
বিবিধ চৈতন্যের ব্যাখ্যা	৩৮৯—৩৯১
দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৩৯১—৪০৩
শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪০৩—৪০৯
ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪০৯—৪১০
স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪১০—৪১২

বিষয়	পৃষ্ঠা
স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ … … …	৪১২—৪১৩
স্বর ও বাক্য … … …	৪১৩—৪১৫
জন্ম বিবরণ … … …	৪১৫—৪৩১
স্তন গ্রন্থির বিবরণ … … …	৪৩১—৪৩২
বীচি বা অণ্ডকোষের বিবরণ … … …	৪৩৩—৪৩৪
প্রসব বিবরণ … … …	৪৩৫—৪৩৭
মানব জীবনের শ্রেণীবিভাগ … … …	৪৩৭—৪৪০

☞ ছাত্রবর্গকে বিশেষ নিবেদন এই যে প্রশ্নোত্তর পুস্তকে যেখানে যেখানে মূল গ্রন্থের পত্রাঙ্কের উল্লেখ আছে উহা ঠিক নাই সুতরাং তাঁহারা পত্রাঙ্ক অনুসন্ধান না করিয়া সেই সেই বিষয়ের অধ্যায়ে (Chapter) অনুসন্ধান করিলে সকল বিষয় জানিতে পারিবেন।

ফিজিয়োলজী

বা

জীবিত ব্যক্তির দেহতত্ত্ব।

মনুষ্য শরীরের রাসায়নিক উপাদান।

CHEMICAL COMPOSITION OF THE HUMAN BODY.

৬৯টি সূক্ষ্ম পদার্থের মধ্যে মনুষ্য শরীর নিম্নলিখিত ১৬ প্রকার সূক্ষ্ম পদার্থ (Element) দ্বারা প্রধানতঃ নির্ম্মিত হইয়া থাকে। যথা :—

অক্সিজেন	সালফার	সোডিয়ম্	সিলিকন
হাইড্রোজেন	ফস্ফরাস্	পটাসিয়ম্	ফ্লুয়োরাইন
কার্ব্বন	ক্লোরিন	মেগনিসিয়ম্	লিথিয়াম্
নাইট্রোজেন	ক্যাল্সিয়াম্	আয়রণ	মান্গানিজ্

এই ১৬টী পদার্থের মধ্যে ৩টী প্রায় কাহারও সহিত মিশ্রিত থাকে না, অর্থাৎ উহাদিগকে স্বাধীনভাবে থাকিতে দেখা যায় যথা :—অক্সিজেন (Oxygen) বাষ্প ফুসফুস মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, এবং ইহাকে শরীরের যাবতীয় তরল পদার্থ মধ্যে পাওয়া গিয়া থাকে। নাইট্রোজেন (Nitrogen) বাষ্পও শরীরের তরল পদার্থে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে। ভক্ষিত দ্রব্যের বিগলিত অবস্থায় পরিপাক সম্বন্ধীয় নলীর (Alimentary Canal) ভিতর হাইড্রোজেন (Hydrogen) বাষ্প উৎপন্ন হইয়া থাকে।

উপরোক্ত ১৬ প্রকার পদার্থ পরস্পরে বিবিধ পরমাণুতে মিশ্রিত হইয়া শারীরিক বিধানোপাদান বা তন্তু (Tissue) মধ্যে অবস্থিতি করে; তন্মধ্যে (১) লবণ (Chloride of Sodium) এবং ইউরিয়া (Urea) প্রভৃতি কতকগুলি সামান্য পদার্থ (Bodies of Simpler Composition); আর (২) এল্বুমেন প্রভৃতি কতকগুলি জটিল পদার্থ (Bodies of Complex Composition)

প্রথম শ্রেণীর পদার্থদিগকে ক্রিষ্টালয়েড (Crystalloid) কহে। ইহারা শরীরের যাবতীয় যন্ত্রের ভিতর দিয়া বহির্গত হইয়া যায়, এবং দ্বিতীয় শ্রেণীর পদার্থদিগকে কোলয়েড (Colloid) কহে, ইহারা শরীর ধারণোপযোগী বিবিধ তন্তু (Tissue) নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

ঐ সকল সূক্ষ্ম পদার্থ আবার ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত হইতে পারে যথা :—

১। ইন্‌অর্গ্যানিক পদার্থ (Inorganic)।

২। অর্গ্যানিক পদার্থ (Organic)।

৩। কার্ব্বো-হাইড্রেটস অর্থাৎ শর্করা (Sugar) জাতীয় পদার্থ।

৪। হাইড্রো-কার্ব্বন্‌ল্ অর্থাৎ চর্ব্বি (Fatty) জাতীয় পদার্থ।

৫। এলবুমিনাস অর্থাৎ প্রোটিড্ পদার্থ (Albuminous)।

৬। এলবুমিনয়েড্ অর্থাৎ জিলাটিন্ (Gelatinous) জাতীয় পদার্থ।

ইন্‌অর্গ্যানিক (Non Nitrogenous) জাতীয় পদার্থে নাইট্রোজেন থাকে না, অন্যান্য পদার্থ যাহা দৃষ্ট হয় উহাদের পরমাণুও কম কম। এই শ্রেণীর মধ্যে **জল, অম্ল, ক্ষার এবং লবণ** জাতীয় পদার্থ প্রধান। (Water, Acids, Bases and Salts)।

জল।—শরীরের ১০০ ভাগের মধ্যে ৭০ ভাগ জল; জল থাকাতেই যাবতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য শরীরাভ্যন্তরে দ্রবীভূত হয় এবং যাবতীয় পদার্থ দেহ হইতে বহিষ্কৃত হয়। দন্তের এনামেল নামক পদার্থে শতকরা ২ ভাগ জল এবং ১০০ ভাগ লালার ভিতর ৯৯.৫ ভাগ জল দৃষ্ট হইয়া থাকে ইত্যাদি।

অম্লের মধ্যে :—

১। হাইড্রোক্লোরিক এসিড (Hydrochloric acid)। ইহা পাকাশয়-রস (Gastric Juice) মধ্যে স্বাধীনভাবে অবস্থিতি করে, এবং শরীরের অন্যান্য তন্তু অথবা রসমধ্যে ইহা ক্ষারের (Alkalies) সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে।

২। কার্ব্বনিক এসিড—(Carbonic acid) ক্ষার জাতীয় পদার্থের (bases) সহিত মিশ্রিত হইয়া রক্ত, দন্ত ও অস্থিমধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে।

৩। ফসফোরিক্ এসিড (phosphoric acid)—ক্ষারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া দন্তে, অস্থিমধ্যে, রক্তকণায় এবং মস্তিষ্কে থাকিতে দেখা যায়।

৪। সালফুরিক্ এসিড (Sulphuric acid) ক্ষারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকিয়া শোণিত, সিরাম এবং শারীরিক অন্যান্য রস নিঃসবণ (Secretion) মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। হাইড্রোফ্লুয়োরিক্ এসিড (Hydrofluoric acid) ক্ষারের সহিত অস্থি ও দন্তে দৃষ্ট হয়।

৬। সিলিসিক্ এসিড (Silicic acid) ক্ষারের সহিত লোম ও ত্বকে দৃষ্ট হয়।

ক্ষারজাতীয় (Bases) পদার্থের মধ্যে :—

১। সোডিয়ম্।—(Sodium) শারীরিক তন্তু ও রস মধ্যে দৃষ্ট হয়।

২। পটাসিয়ম্।—(Potassium) পেশী, লালা, রক্তকণা, স্নায়ুতন্তু ও যাবতীয় নিঃসৃত রসে পাওয়া গিয়া থাকে।

৩। এমোনিয়ম্।—(Ammonium) পাকাশয় রস, মূত্র ও লালায় পাওয়া যায়।

৪। ক্যাল্সিয়ম্।—(Calcium) অস্থি, দন্ত এবং শরীরের তরল পদার্থে পাওয়া গিয়া থাকে।

৫। ম্যাগ্নিসিয়ম্।—(Magnesium) ক্যাল্সিয়াম্ পদার্থের সহিত দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অর্গ্যানিক —(Nitrogenous) পদার্থের সংখ্যা অনেক, উহারা এল্‌বুমেন ঘটিত পদার্থ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে, এবং উহাদের মধ্যে নাইট্রোজেন থাকে। সূক্ষ্ম পদার্থ সকল বেশী বেশী পরমাণুতে পরস্পর মিশ্রিত হইয়া অর্গ্যানিক পদার্থ সৃজন করে। নিম্নলিখিত পদার্থগুলি এই শ্রেণীভুক্ত যথা—ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড, জ্যান্থিন, হাইপোজ্যান্থিন, হিপুরিক্ এসিড, ক্রিয়েটিন, ক্রিয়েটিনিন, ল্যাক্টিক-এসিড, ইণ্ডিকান, লিসিথিন, নিউরিন, সেরিব্রিন, লিউসিন্, টাইরোসিন্, কলেষ্টরিন্।

১। ইউরিয়া (Urea) প্রস্রাবের প্রধান পদার্থ। এতদ্ব্যতীত, রক্ত, লিম্ফ এবং যকৃৎ মধ্যে অল্প ইউরিয়া দৃষ্ট হয়, এবং ব্রাইটস্ রোগের পরিণত অবস্থায় শরীরের যাবতীয় তরল পদার্থে (Fluids) ইউরিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

২। ইউরিক এসিড (Uric acid)—সোডা, পটাস অথবা এমোনিয়ার সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্রে, প্লীহায়, যকৃতে, বাতরক্তে এবং মূত্রাশ্মরীতে পাওয়া গিয়া থাকে। সর্পের ১০০ ভাগ মূত্রে ৯০ ভাগ ইউরিক এসিড বর্ত্তমান থাকে।

২। জান্থিন্ (Zanthin)—মূত্রে, প্লীহায় ও পেশী মধ্যে অবস্থিতি করে।

৪। হাইপোজ্যান্থিন্ (Hypoxanthin)—প্লীহা ও পেশীতে এবং লিউকিমিয়া রোগের মূত্রে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। হিপুরিক এসিড (Hippuric acid)—তৃণ ভোজীর মূত্রে এই পদার্থের আধিক্য দেখা যায়।

৬। ক্রিয়াটিন (Kreatin)—মাংসে দৃষ্ট হয়।

৭। ক্রিয়াটিনিন্ (Keeatinin)—নামক এক প্রকার ক্ষার পদার্থ মূত্রে ও মাংশপেশী মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৮। ল্যাকটিক্ এসিড (Lactic acid)—টক দুগ্ধে এবং অন্নবহানলীর মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৯। ইন্‌ডিকান্ (Indican)—মূত্রে পাওয়া যায়।

১০। লিসিথিন (Lecithin)—মস্তিষ্ক, ডিম্বকুসুম, পূঁয, রক্ত, ও পিত্তে পাওয়া যায়।

১১। সেরিব্রিন্ ও নিউরিন্ (Cerebrin,Neurin)—মস্তিষ্কে পাওয়া যায়।

১২। লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ (Leucin and Tyrosin)—একত্রে প্লীহায়, যকৃতে ও ক্লোমযন্ত্রে (Pancreas) দেখিতে পাওয়া যায়। আণ্ডলালময় পদার্থের রূপান্তরে লিউশিন্ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১৩। কলেষ্ট্রীন্ (Cholestrin)—রক্ত, পিত্ত এবং স্নায়ু তন্তুতে পাওয়া গিয়া থাকে।

কার্ব্বোহাইড্রেটস (Carbo-Hydrates)। এই শ্রেণীর মধ্যে (১) দ্রাক্ষাশর্করা, (২) মল্টোষ, (৩) দুগ্ধশর্করা, (৪) ইনোসিট, (৫) গ্লাইকোজেন এবং (৬) ডেকষ্ট্রীন্ প্রধান।

১। দ্রাক্ষাশর্করা (Grape Sugar)—রক্তে, মূত্রে এবং অন্নবাহীনলী (Alimentary canal) মধ্যস্থিত ভক্ষিতদ্রব্যে দেখিতে পাওয়া যায়।

২। মল্টোষ (Maltose)—ইহাও এক প্রকার শর্করা জাতীয় পদার্থ।

৩। দুগ্ধশর্করা (Milk Sugar) দুগ্ধে পাওয়া যায়।

৪। ইনোসিট্ (Inosit)—ইহা প্লীহা, যকৃৎ এবং মস্তিষ্কে পাওয়া যায়। ইউরিমিয়া রোগের মূত্রে ইহা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। গ্লাইকোজেন (Glycogen)—ইহা যকৃৎ, শ্বেতরক্ত কণা ও প্লেসেণ্টা প্রভৃতি স্থানে পাওয়া গিয়া থাকে।

৬। ডেকষ্ট্রীন্ (Dextrin)—ইহাও শর্করা জাতীয় পদার্থ, অন্নবহানলী ও রক্ত মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হাইড্রো-কার্ব্বন্‌স্ (Hydrocarbons or Fats) এই শ্রেণীর মধ্যে ষ্টীয়ারিন্, পামেটিন্, ওলিয়িন্ এবং গ্লিসিরিন্ প্রধান।

এলবুমিনাস্ পদার্থ বা প্রোটিড্‌স (Albuminous or Proteids)—শরীরের যাবতীয় তন্তু ও তরল পদার্থে ইহারা অবস্থিতি করে। ইহারা ৪ ভাগে বিভক্ত যথা :—

১। এল্‌বুমিন্	৩। ফাইব্রিন।
২। গ্লবুলিন্।	৪। পেপটোন।

১। এল্‌বুমিন (Albumin)—দুই প্রকার, অণ্ড ও সিরাম এল্‌বুমিন, ইহা অন্যান্য আকারেও দেহ মধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে, যথা—ক্ষার-এল্‌বুমিন, কেজিন এবং এসিড-এল্‌বুমিন্।

২। গ্লবুলিন্ (Globulin)—এই শ্রেণীর মধ্যে গ্লবুলিন্, পেরাগ্লবুলিন্, ফাইব্রিনোজেন, মায়েসিন্ এবং ভাইটেলিন্ নামক পদার্থ প্রধান।

গ্লবুলিন্ (Globulin) ফাইব্রিন প্রস্তুত করিতে পারে না।

ক। প্যারাগ্লবুলিন্ (Paraglobulin)। ইহা শ্বেত রক্ত কণায় এবং সিরামে দৃষ্ট হয়, ইহা মুস্ক প্রভৃতি রসে মিশ্রিত হইলেই ফাইব্রিন নির্ম্মাণ করে।

খ। ফাইব্রিনোজেন (Fibrinogen)—ইহা রক্তে, পেরিকারডিয়াম (হৃৎ-বেষ্ট) প্লুরা (-ফুসফুস আবরণ) এবং হাইড্রোসিলের (টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামক বীচির আবরণে জল সঞ্চয়) রসে দৃষ্ট হয়।

গ। মায়োসিন্ (Myosin) মৃত ব্যক্তির পেশীতে দৃষ্ট হয়।

ঘ। ভাইটেলিন্ (Vitellin) ডিম্বকুসুমে (Yelk) দৃষ্ট হয়।

৩। ফাইব্রিন (Fibrin) টাটকা রক্ত কাটি দিয়া নাড়িলেই ইহা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৪। (Peptone) অর্থাৎ পাকাশয় মধ্যে পরিবর্ত্তিত এলবুমেন।

এলবুমিনয়েড অথবা জিলাটিন ঘটিত পদার্থ (Albuminoid or gelatinous)। ইহাকে অনেক প্রকার তন্তুতে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাদের মধ্যে (১) মিউসিন্ (২) জিলাটিন্ (৩) কণ্ড্রিন ও (৪) ইলাষ্টিন প্রধান।

১। মিউসিন্ (Mucin)—ইহা ভ্রূণের সংযোগ তন্তু (Connective tissue) এবং পেশীর কণ্ডার (tendon) মধ্যে দৃষ্ট হয়, এতদ্ব্যতীত, শ্লেষ্মা, লালা, পিত্ত এবং অম্লরসে পাওয়া গিয়া থাকে।

২। জিলাটিন্ (Gelatin)—ইহা দ্বারা উপাস্থি (Cartilage) নির্ম্মিত হয়।

৩। ইলাষ্টিন (Elastin)—ইহা দ্বারা সাবফ্লেভা (Lig-subflava) প্রভৃতি বন্ধনীর পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক সূত্র নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

মনুষ্য শরীরের গঠনোপযোগী উপাদান।

STRUCTURAL COMPOSITION OF THE HUMAN BODY.

শবচ্ছেদ করিয়া দেখিলে দেখিতে পাই যে, মনুষ্য শরীর ভিন্ন ভিন্ন অংশে বিভক্ত যথা :—অস্থি, পেশী, মস্তিষ্ক, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস ও অন্ত্র ইত্যাদি। আবার এই সকল যন্ত্র অণুবীক্ষণ দ্বারা সূক্ষ্মরূপে পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে উহারাও বিবিধ প্রকার তন্তুতে (Tissue) নির্ম্মিত, যথা :—সংযোগতন্তু, এপিথিলিয়াল তন্তু, স্নায়ুতন্তু, পেশীতন্তু ইত্যাদি (Connective, epithelial, nervous and muscular tissues)।

ভ্রূণতত্ত্ব (Embryology)আলোচনা দ্বারা আমরা অবগত হই যে, শারীরিক যাবতীয় গঠিত পদার্থ প্রথমে একটি ক্ষুদ্র ডিম্ব (Ovum or a kind of cell) বা কোষ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে ; আবার,ইহা দেখিতে পাই যে,প্রত্যেক তন্তুরও এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ হইতে জন্ম হইয়া থাকে, সুতরাং আমরা এই সিদ্ধান্ত

করিতে পারি যে, শরীর গঠনোপযোগী যাবতীয় পদার্থের মধ্যে কোষই (Cell) প্রথম ও প্রধান। এই কোষদিগের স্বভাব ও ক্রিয়াদির আলোচনা করাই শারীর-বিধান বিদ্যার (Human Physiology) এক মাত্র ও প্রধান উদ্দেশ্য।

কোষ (cell)। প্রকৃতার্থে ইহা কেবল কতকটী প্রটোপ্লাজম্ নামক এক প্রকার স্বতঃকারী পদার্থ বিশেষ, তন্মধ্যে কোষবর্দ্ধনশীল মূল বা অঙ্কুর (nuclei) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এই প্রটোপ্লাজম্ এলবুমিনয়েড জাতীয় পদার্থ, কিন্তু প্রকৃত এলবুমেন হইতে ভিন্ন। ইহা দেখিতে অল্প তরল, এবং ইহা দুই প্রকার আকার ধারণ করিয়া থাকে, যথা :—হায়েলাইন এবং গ্রানুলার (Hyaline and Granular) প্রটোপ্লাজম্. প্রথম প্রকার প্রটো স্বচ্ছ, দ্বিতীয়টী অল্প কৃষ্ণবর্ণের দেখায়।

প্রটোপ্লাজমের ক্রিয়া তিন প্রকার যথা :—(১) ইহার গতিশক্তি আছে, (২) ইহা দ্বারা পোষণ কার্য্য হয় এবং (৩) ইহার দ্বারা নূতন কোষের জন্ম হইয়া থাকে।

১। গতিশক্তি (Motion)—প্রটোর যে গতিশক্তি আছে তাহা শ্বেত-রক্তকণা দেখিলেই বুঝা যায়। এই গতি আবার দুই প্রকার; (১) ফ্লুয়েণ্ট বা চালিত (Fluent), অর্থাৎ প্রটোর ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার মত পদার্থ সকল সর্ব্বদাই চলিতে দেখা যায় এবং প্রটো সর্ব্বদাই আপন আকৃতি পরিবর্ত্তন করিয়া থাকে। (২) সিলিয়ারী বা লাঙ্গুল সদৃশ পদার্থের দ্বারা প্রটোর গতিবিধি হইয়া থাকে, অর্থাৎ কচ্ছপের খোলার ভিতর হইতে যেরূপ মুখ, হাত ও পা বাহির হয়, প্রটোরও সেইরূপ অবস্থা ঘটিয়া থাকে।

২। পোষণ (Nutrition)। ইহা সাধারণ-পোষণ ও নিঃসরণ ক্রিয়া বর্ণনকালে বিশেষরূপে বর্ণিত হইবে।

নূতন কোষের জন্ম বিবরণ বর্ণনা করিবার পূর্ব্বে প্রথমে পুরাতন কোষের গঠন প্রণালী সংক্ষেপে আলোচনা করা কর্ত্তব্য।

ক। কোষ প্রাচীর (Cell wall) কোষের প্রাচীর অবশ্য প্রয়োজনীয় নহে। তবে কোন প্রটোপ্লাজমের চতুর্দ্দিকে সেই প্রটো হইতেই ক্রমে ক্রমে এক শক্ত আবরণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই প্রাচীর বা ঝিল্লী স্বচ্ছ

গঠন রহিত, ও নমনীয় ইহার মধ্য দিয়া তরল পদার্থ অনায়াসে যাতায়াত করিতে পারে।

খ। **কোষ-পদার্থের** (Cell contents) নাম প্রটোপ্লাজম্। ইহা এক প্রকার স্বতঃকারী জীবনী পদার্থ, ইহা স্থান বিশেষে নানাপ্রকার আকার ধারণ করে; যথা :—চর্ব্বি কোষে (Fat cell) চর্ব্বি জাতীয় প্রটোপ্লাজম্. গ্রন্থিকোষে (Gland cell) রঙ্গিল প্রটো এবং পিগমেণ্ট কোষে (Pigment cell) রঙ্গিল প্রটোপ্লাজম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে। আবার, প্রটোপ্লাজম্ রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়াও থাকে যথা :—চর্ম্মকোষস্থিত প্রটো ক্রিয়াটিন এবং রক্তস্থিত প্রটো হিমোগ্লাবিন্ রূপ ধারণ করে ইত্যাদি।

গ। **কোষবর্দ্ধনশীল মূল** (Nuclei)। ইহা অতি সূক্ষ্ম ও স্বচ্ছ পদার্থ এবং প্রটোপ্লাজম্ নামক জীবনী পদার্থের অংশ; ইহাই কোষের অঙ্কুর স্বরূপ। কারণ ইহা বিভক্ত হইয়া নূতন কোষ নির্ম্মাণ করে। অঙ্কুরের (nuclei) ভিতরও আবার ক্ষুদ্র অঙ্কুর (Nucleoli) থাকে।

ঙ। জন্ম (Reproduction)। কোষের (cell) জীবন অতি স্বল্প, সদাই উহার ক্ষয় ও মৃত্যু হইয়া থাকে সুতরাং উহাদের পুনর্জন্ম আবশ্যক। প্রটোপ্লাজম্ অঙ্কুর বিভক্ত হইয়া স্বতন্ত্র কোষ নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

এই কোষ বিভাজন-প্রণালী অনেক প্রকার। তন্মধ্যে এই কয়েকটী প্রধান।

(১) প্রটোপ্লাজম্ কোষমধ্যে খণ্ড খণ্ড হইয়া (Segmentation) স্বতন্ত্র কোষ নির্ম্মাণ করে। ডিম্ব-কোষের (Ovum) বিভাজন এই প্রণালীর অন্তর্গত।

Fig. 1,

(২) প্রটোপ্লাজম্ একেবারে দ্বিখণ্ড হইয়া (Multiplication by

Fission) অথবা কোষবর্দ্ধনশীল মূল বিভক্ত হইয়া কোষের বৃদ্ধি করে ; রক্ত-কোষের বিভাজন (Blood cell division) এই প্রণালীর অন্তর্গত।

Fig. 2.

(৩) কোষ মধ্যেও ঐরূপ বিভাজন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়, (Endogenous fission), কিন্তু যাবতীয় নূতন কোষের এক সাধারণ আবরণ থাকে ; উপাস্থি কোষ বিভাজন (Cartilage cell division) এই প্রণালীর অন্তর্গত।

Fig 3.

কোষের ক্রিয়া আলোচনা করাই শারীরবিধানতত্ত্ব। অতএব প্রত্যেক যন্ত্রের বর্ণনার স্থলে উহাদের ক্রিয়ার আলোচনা হইবে।

কোষের ক্ষয় বা মৃত্যু দুই প্রকারে সম্পন্ন হয়, (১) ছিঁড়িয়া যাওয়া বা ঝরিয়া পড়া (Mechanical abrasion) যথা :—মুখ ও অন্ত্র প্রভৃতির গাত্র হইতে প্রথমে শ্লেষ্মা (mucus) ঝরিয়া পড়ে, পরে এপিথিলিয়াল কোষও ঝরিয়া যায় অথবা ত্বকের উপর খোলোস উঠিয়া থাকে ইত্যাদি।

(২) কোষের রাসায়ণিক রূপান্তর (Chemical transformation) অর্থাৎ কোষ মধ্যস্থিত পদার্থের অপকৃষ্টতা (Degeneration) হইয়া থাকে যথা :—

১। মেদাপকৃষ্টতা। অর্থাৎ কোষ সমূহ চর্ব্বিজাতীয় পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে যথা :—দুগ্ধের স্থানে চর্ব্বি হওয়া ; শিশুর জন্মের পর জরায়ু-পেশীর মেদাপকৃষ্টতা ; গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলগুলির পীতবর্ণের কর্পাস্—লিউটিয়াম্ নামক পদার্থে পরিণত হওয়া ইত্যাদি। (জন্ম বিবরণের অধ্যায় দেখ)।

২। রঙ্গিল পদার্থে পরিণত হওয়া (Pigmentary degeneration)। ফুসফুসের বায়ুকোষ মধ্যে ঐরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

৩। চুণের আকারবিশিষ্ট পদার্থে পরিণত হওয়া (Calcareous degeneration)। উপাস্থি কোষের দশা ঐরূপ হইয়া থাকে।

কোষের আকৃতি (Forms of cells)। (১) গোলাকার (২) বহু কোণবিশিষ্ট, (৩) গ্রহের মত, (৪) আঁইসের মত, (৫) থামের মত, (৬) লাঙ্গুলাকার, (৭) মাকুর মত, (৮) লোমযুক্ত এবং (৯) তারকাবৎ। (spheroidal, polyhedral. discoid, squamous, cylindrical, caudate, fusiform, ciliated and stellate).

শারীরিক কোষ সমূহ নানা প্রকারে শ্রেণীভুক্ত হইতে পারে :—

(১) আকার ভেদ (Form)। পূর্ব্বোল্লিখিত মত কোষ সমূহ নানা রূপ ধারণ করিয়া থাকে। (৪র্থ চিত্র দেখ।)

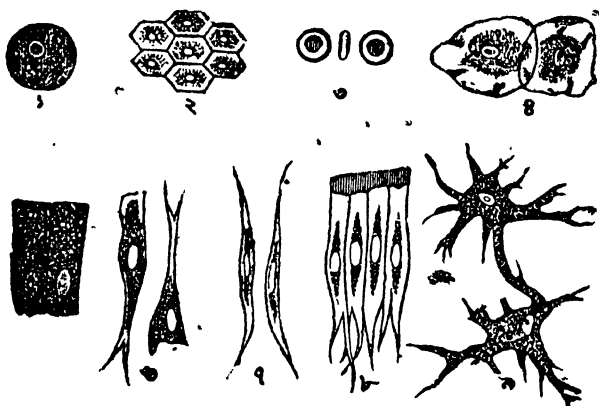



Fig. 4.

(২) স্থান ভেদে (situation) কোষ সমূহ রক্তকোষ, গ্রন্থিকোষ, সংযোগ তন্তুকোষ (blood-cells, gland-cells, connective tissue cells) প্রভৃতি নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

(৩) কোষ মধ্যস্থিত পদার্থ ভেদে (contents) কোষ সমূহ চর্ব্বিকোষ, পিগ্‌মেণ্ট বা রঙ্গিল কোষ প্রভৃতি নাম প্রাপ্ত হয়।

(৪) ক্রিয়া ভেদে (Function) কোষ সকল নিঃসরণকারী, [illegible]কারী ও

কুঞ্চনশীল কোষ নাম ধরিয়া থাকে (secreting, protective and contractile cells.)।

(৫) উৎপত্তি অনুসারে (Origin) হাইপোব্লাষ্ট, মিসোব্লাষ্ট এবং এপিব্লাষ্ট (Hypo, meso. & epiblast cells) কোষ নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

দুই প্রকারে কোষদিগের সংযোগ (Modes of connection) রক্ষা হইয়া থাকে :—

(১) দুই কোষের ব্যবধানে এক প্রকার কৌষিকতন্তু বা পদার্থ (Intercellular substance) দৃষ্ট হয়, উহাদের দ্বারাই কোষগুলি পরস্পর সংযুক্ত থাকে। কোষমধ্যবর্ত্তী কৌষিকতন্তু আবার তিন প্রকার (১) স্বচ্ছ (২) ঘন তন্তুর আকারবিশিষ্ট অথবা (৩) ঝিল্লীবৎ (homogeneons, fibrillated, or membranous)।

২। কোষ সকল আপন আপন প্রবর্দ্ধন বা লাঙ্গুল (Processes) দ্বারা পরস্পর যোগ রাখিয়া থাকে।

কোষদিগের বর্ণনা সমাপ্ত হইল। ইহারাই শরীরের গঠনোপযোগী প্রাথমিক পদার্থ; এতদ্ব্যতীত, কোষ হইতে নির্ম্মিত কয়েক প্রকার দ্বিতীয় (secondary or derived from tissue elements) পদার্থ আছে যথা :—

(১) কোষমধ্যবর্ত্তী তন্তু বা পদার্থ (Intercellular substance) কোষ হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(২) সূত্রবৎ পদার্থ (Fibres) কোষ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(৩) নলীর আকার পদার্থ (Tubules)। ইহাও কোষ ও কৌষিক তন্তু হইতে নির্ম্মিত হইয়া থাকে। কোষ, কোষ মধ্যবর্ত্তী তন্তু, সূত্রবৎ ও নলীর আকার তন্তু প্রভৃতি সামান্য সামান্য পদার্থ দ্বারা মনুষ্য শরীর গঠিত, কিন্তু এই সকল সামান্য তন্তু পরস্পর বিবিধ প্রকারে মিশ্রিত হইয়া অন্যান্য জটিল তন্তু বা পদার্থ সৃজন করিয়া থাকে; যথা :—এপিথিলিয়াম, সংযোগতন্তু, চর্ব্বি, উপাস্থি, অস্থি, পেশী, স্নায়ু ইত্যাদি। আবার, ইহারা পূর্ব্বের সামান্য তন্তুর সহিত পুনর্ব্বার বিবিধ প্রকারে মিশ্রিত হইয়া আরও জটিল ও গুরুতর পদার্থ নির্ম্মাণ করে; যথা :—ধমনী, শিরা, লিম্ফাটিক-নলী, নিঃসরণকারী এবং রক্তপূর্ণ গ্রন্থি, ফুসফুস, হৃৎপিণ্ড, যকৃৎ ইত্যাদি।

প্রধান প্রধান তন্তুর গঠন বর্ণনা।

STRUCTURE OF THE ELEMENTARY TISSUES.

এপিথিলিয়াম—Epithelium.

এপিথিলিয়াম্।—এই তন্তু (tissue) ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট কোষে (cell) নির্ম্মিত হইয়া থাকে। শরীরের যে সকল প্রদেশে কোন যোগ নাই (free surfaces) অর্থাৎ চর্ম্মের বাহ্যদেশে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে, ধমনীর অভ্যন্তর গাত্রে এবং সিরাস্ গহ্বরের গাত্রে এইরূপ এপিথিলিয়াম্-তন্তু দৃষ্ট হইয়া থাকে। এপিথিলিয়াম্ তন্তুর চ্যাপ্‌টা কোষদিগকে এণ্ডোথিলিয়াম কহে। এপিথিলিয়াল্ কোষ মধ্যে দানা বিশিষ্ট প্রটোপ্লাজম (granular protoplasm), এবং কোষবর্দ্ধনশীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হইয়া থাকে। এপিথিলিয়াল কোষ সমুদায়ের পরস্পর ব্যবধানে এক প্রকার অণ্ডলালময় পদার্থ থাকে উহাকেই ইন্টারসেলুলার তন্তু (intercellular tissue) কহে।

এপিথিলিয়াম্ কোষ পাঁচ প্রকার :—

১। আঁইষাকার (Squamous)।

২। স্তম্ভাকার (Columnar)।

৩। পরিবর্ত্তনশীল (Transitional)।

৪। গ্রন্থির আকার বা গোলাকার (Glandular)।

৫। লোমশ বা সিলিয়েটেড্ (Ciliated)।

আঁইসাকার (SQUAMOUS) এপিথিলিয়াম্।—ইহা কোথাও বা এক থাক্ থাকে কোথাও বা অনেক থাক্ বা অনেকগুলি পর্দ্দা বিশিষ্ট হইয়া চেপ্‌টা ভাবে অবস্থিতি করে।

ফুসফুসাবরণ, হৃদাবরণ, অন্ত্রাবরণ, মস্তিষ্কাবরণ, ধমনী, শিরা, কৈশিকা নাড়ী লিম্ফাটিকনলী, ফুসফুসকোষ, চক্ষুর সম্মুখ ও পশ্চাৎ জলপূর্ণ কোটরদ্বয় এবং মূত্রযন্ত্রের নলীর মধ্যে (Pleura, Pericardium, Peritonium, Arachanoid, Artaries, Veins, Capillaries Lymphatic vesseles, Acini of the lungs, Anterior and Posterior chambers of the eye and Looped tubes of Henle in the kidney) একথাক্ এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হইয়া থাকে।

শরীরের যে সকল স্থানে ঘর্ষণ হয় তথায় অনেক থাক্ এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—চর্ম্ম, মুখগহ্বর, জিহ্বা, অন্নবহানলী ও চক্ষুর শ্লৈষ্মিকঝিল্লী, স্বররজ্জু, যোনী এবং মূত্রনালীর শ্লৈষ্মিকঝিল্লী ইত্যাদি (Mucous membrane of the cavity of the Mouth, Tongue, Esophagus, coujunctiva, Vocal cords, Vagina, external aperture and fossa navicularis of the Urethra).

২। স্তম্ভাকার (Columnar) এপিথিলিয়াম। অন্নবহানলী হইতে মলদ্বার পর্য্যন্ত (Esophagus to anus) এপিথিলিয়ম কোষ সমূহ এইরূপ স্তম্ভাকারে সজ্জিত হইয়া থাকে। গ্রন্থিদিগের নলীর (Glandular duct) ভিতর এবং নাসাভ্যন্তরেও (Olfactory region) ঐরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

FIG. 5.

৩। পরিবর্ত্তনশীল (Transitional) এপিথিলিয়াম—অর্থাৎ কোন কোনও স্থলে এপিথিলিয়াম রকম রকম রূপ ধারণ করিয়া থাকে যথা :—উপরে চ্যাপ্‌টা, মধ্যে পেয়ারা ফলের মত এবং নিম্নে গোলাকার কোষ (flattenen cells on the Surface a middle layer of pear-shaped cells, and an inferior layer of rounded cells) দৃষ্ট হইয়া থাকে। মূত্রথালি, জরায়ু, মূত্রযন্ত্রের গহ্বর এবং শ্বাসযন্ত্র ও গুহানলী মধ্যে (Bladder, Uterus, Pelvis of the Kidney, Larynx and Pharynx (এইরূপ পরিবর্ত্তনশীল এপিথিলিয়াম্ কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৪। গ্রন্থিল বা গোলাকার (Glandular) এপিথিলিয়াম। মূত্রগ্রন্থি বা মূত্রযন্ত্র, লালাগ্রন্থি এবং পাকাশয়গ্রন্থি (Kidney, Salivary and Peptic glands) মধ্যে ঐরূপ এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। লোমশ ও লাঙ্গুলাকার (Ciliated) এপিথিলিয়াম। কোন কোন শ্রেণীর এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহে সিলিয়া নামক পদার্থ অর্থাৎ কোষের অগ্রভাগে কতকগুলি লোমবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয়; এই সিলিয়াদিগের গতিশক্তি আছে। এই জাতীয় কোষ প্রায়ই স্তম্ভাকার। এই সিলিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম্ নিম্নলিখিত স্থান সমূহে দৃষ্ট হইয়া থাকে :—(১) শ্বাসপথের শ্লৈষ্মিকঝিল্লী

Fig. 6.

(২) জরায়ুর শ্লৈষ্মিকঝিল্লী, গ্রীবা হইতে ফেলোপিয়ান নলীর শেষপর্য্যন্ত, (৩) মুষ্কের (testicle) স্থানে স্থানে, (৪) মস্তিষ্কের পার্শ্বকোটর (Lateral Ventricle) ও শিশুর কশেরুক-মজ্জার মধ্যবর্ত্তী ছিদ্রে ইত্যাদি।

এপিথিলিয়াম্ কোষদিগের ক্রিয়া (FUNCTION)।

১। ত্বক্, মুখগহ্বর, রক্তবহানাড়ী প্রভৃতি স্থানে আঁইষাকার (Sqnamous epithelium is protective) এপিথিলিয়াম্ থাকা প্রযুক্ত উহাদের রক্ষা হয়।

২। সিলিয়েটেড্ অর্থাৎ লোমশ ও লাঙ্গুলাকার এপিথিলিয়াম্ দ্বারা রক্ষা-কার্য্য ও গতিবিধি হইয়া থাকে (Ciliated epithelium is protective and moving), এই গতি স্বতঃসিদ্ধ, ইহার দ্বারা শ্লেষ্মা বা অন্যান্য পদার্থ স্থানান্তরিত হয়।

৩। গ্রন্থিল এপিথিলিয়াম্ কোষ দ্বারা নিঃসরণ হয় (Glandular epithelium is a secreting structure)।

৪। অন্ত্রের স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম্ কোষ দ্বারা রক্ষণ ও **নিঃসরণ** এই দুই ক্রিয়াই সম্পন্ন হইয়া থাকে। Intestinal Columnar epithelium is *protective and secreting*).

৫। ঘ্রাণেন্দ্রিয় প্রভৃতি স্থানে যে সকল এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয় তদ্বারা সংজ্ঞা (*Sensation*) লাভ হইয়া থাকে।

রঙ্গিল কোষ বা পদার্থ—PIGMENT.

এই পিগ্‌মেণ্ট বা রঙ্গিল পদার্থ, দেহের অনেক স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়; এপিথিলিয়াম ও সংযোগতন্তুকোষ (connective tissue cells) মধ্যে ইহা অধিক পরিমাণে বর্ত্তমান থাকে। চক্ষুর রেটিনা নামক ঝিল্লীর বাঁহিরের আবরণে এবং চক্ষুর আইরিষ নামক পেশীর পশ্চাদ্ভাগে যে এপিথিলিয়াম (Epithelium cells) দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে পিগ্‌মেণ্ট বা রঙ্গিল পদার্থ আছে। এতদ্ব্যতীত, চর্ম্মের গভীরতম প্রদেশে, কৃষ্ণ কায় ব্যক্তিদিগের শরীরে-কর্ণের ঝিল্লীর আকার গহ্বরে Membranous laby-

Fig 7.

rinth) এবং ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের স্থানে (olfactory region) এই রঙ্গিল পদার্থ বা পিগ্‌মেণ্ট দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আবার চক্ষুর কোরয়েড্‌ নামক (chorhid) আবরণের বহির্দ্দিকে আইরিষ পেশীতে এবং পায়ামেটার নামক মস্তিস্ক-ঝিল্লীমধ্যে যে সংযোগ-তন্তুর কোষ দেখিতে পাওয়া যায় (Connective Cells) তাহাতে এই রঙ্গিল পদার্থ বা পিগ্‌মেণ্ট দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্নায়ু কোষ (nerve cells) মধ্যেও কখন কখন এই রঙ্গিল পদার্থ বর্ত্তমান থাকে।

এই পিগ্‌মেণ্ট বা রঙ্গিল পদার্থ কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কটা বর্ণের পরমাণুর মত; কোষ হইতে উহাদিগকে বাহির করিলে উহাদের একপ্রকার গতি দেখিতে পাওয়া যায়।

এডিসনস্‌ রোগে (Addison's disease) চর্ম্মের রিটি-মিউকোসাম্‌ মধ্যে এবং মেলেনটিক অর্ব্বুদে (melanotic tumour) এই রঙ্গিল পদার্থের আধিক্য হইয়া থাকে। কোরয়েড্‌ আবরণে এই রঙ্গিল পদার্থ থাকাতে চক্ষুতে অতিরিক্ত আলোক থাকিতে পারে না; অর্থাৎ ঐ রঙ্গিল পদার্থ দ্বারা অতিরিক্ত আলোক শোষিত হইয়া থাকে।

রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে যে, এই রঙ্গিল পদার্থে শতকরা ৬০ ভাগ অঙ্গার (Carbon) আছে। কৃষ্ণকায় জাতিদিগের শরীরে কাল বর্ণের পিগ্‌মেণ্টের আধিক্য হইয়া থাকে।

পিগ্‌মেণ্ট কোষ গোলাকার, ছয় কোণ বিশিষ্ট অথবা শাখা বিশিষ্ট হইতে পারে, এই কোষ মধ্যে মিলানিন্‌ melanin) নামক একপ্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়।

সংযোগ-তন্তুর বিবরণ।

THE CONNECTIVE TISSUES.

কনেকটিভ্‌ বা এরিয়োলার তন্তু শরীরের প্রায় সর্ব্ব স্থানেই বর্ত্তমান থাকে। ইহারা যাবতীয় যন্ত্রকে বন্ধন করিয়া রাখে এবং ইহাদের দ্বারা এক একটী যন্ত্রের বিবিধ অংশেরও সংযোগ রক্ষা হইয়া থাকে। পেশীদিগের চতুর্দ্দিকে এই কনেকটীভ্‌ বা সংযোগ-তন্তু অবস্থিতি করে, এবং ইহা পেশীমধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া উহার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সূত্রদিগকে (fasciculated fibres) আবদ্ধ

করিয়া রাখে। ত্বক্ ও শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী মধ্যে সংযোগ-তন্ত দৃষ্ট হয়, এবং উহা ধমনী, শিরা ও স্নায়ুর আবরণ নির্ম্মাণ করে। সংযোগ-তন্ত মধ্যে রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। শরীরমধ্যে সংযোগ তন্তুতে চারি প্রকার পদার্থ আছে।

১।	সংযোগ তন্তুর কোষ।	1.	Connective tissues cell.
২।	শ্বেতসূত্রবৎ তন্ত।	2.	White fibrous tissue.
৩।	পীতসূত্রবৎ তন্ত।	3.	Yellow fibrous tissue.
৪।	কোষ মধ্যবর্ত্তী পদার্থ।	4.	Ground substance.

১। সংযোগ-তন্তুর কোষ।—কনেক্‌টিভ্ টিসু পরীক্ষা করিলে তন্মধ্যে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম দানার মত পদার্থ, কোষ বর্দ্ধনশীল মূল এবং কোষ-মধ্যবর্ত্তী পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে (Granular contents and nuclei in spaces in the ground substance)। এই তন্তুর কোষ সকল শাখার আকার, চ্যাপ্‌টা অথবা গোলাকার (branched, flattened or rounded) হইতে পারে। কৈশিকা নাড়ী (capillaries) হইতে রক্ত কণা সকল (corpuscles) আসিয়া এই তন্ত মধ্যে উপস্থিত হইয়া থাকে। শাখার আকার কোষ সকল পরস্পর সংযোগ রাখিয়া থাকে। চক্ষুর কর্ণিয়া ঝিল্লীতে ঐরূপ অবস্থা দেখা যায়। টেণ্ডন বা কণ্ডারদিগের সূত্রবৎ তন্তুর কোষ সকল চতুষ্কোণ এবং অনেক থাক্ বিশিষ্ট হয়।

Fig. 8.

শ্বেত সূত্রবৎ তন্ত।—এরিয়োলার বা সূত্রবৎ তন্ত পরীক্ষা

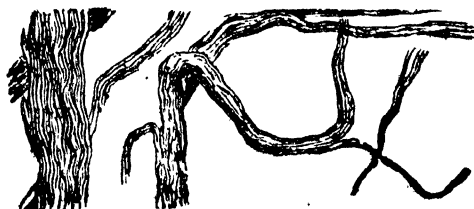



Fig. 9.

ক'রয়া দেখিলে দেখা যাইবে যে উহা কতকগুলি সূক্ষ্ম তরঙ্গাকার অথচ সমান্তরাল (wavy and parallel) সূত্রে নির্ম্মিত। এই সকল সূত্রের কতকগুলি একত্র হইয়া কোষমধ্যবর্ত্তী পদার্থ দ্বারা আবৃত হইয়া থাকে। শির্কাম্ল (acetic acid) প্রয়োগ করিলে ইহারা ফুলিয়া উঠে, এবং ইহাদিগকে সিদ্ধ করিলে জিলাটিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়।

Fig, 10.

৩। পীতবর্ণের সূত্রবৎ তন্তু।—কনেক্‌টিভ্‌ টিস্যুর এইরূপ তন্তু চর্ম্ম, শ্লৈষ্মিক ও সিরাস্ ঝিল্লীতে অধিক দৃষ্ট হইয়া থাকে। পরীক্ষা করিলে ইহাতে পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক, কোঁকড়ান, এবং শাখার আকার সূত্র (yellow, elastic, curling and branching fibres) দেখিতে পাওয়া যায়। পীতসূত্র শ্বেতবর্ণের সূত্রের অপেক্ষা বড়। ইহাতে শির্কাম্ল দিলে কিছুই হয় না; ইহা হইতে ইলাষ্টিন (elastin) নামক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৪। কোষ মধ্যবর্ত্তী পদার্থ।—কনেক্‌টিভ্‌ টিস্যু মধ্যে যে কোষ মধ্যবর্ত্তী পদার্থ, (intercellular material or ground substance) আছে তাহা এক প্রকার স্বচ্ছ পদার্থ, ইহা কোষ এবং সূত্রদিগকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করিয়া রাখে। ইহা কাষ্টিক (nitrate of silver) দ্বারা আক্রান্ত হয়।

শ্বেতসূত্রবৎতন্তুর বিস্তৃতি।—শ্বেত সূত্র সকল স্থিতিস্থাপক নয়, কিন্তু চিম্‌সে; নোয়ান যায় না ইত্যাদি। কণ্ডার, পেশীর আবরণ, মাংস শূন্য সাদা সূত্র, অনেক প্রকার বন্ধনী, অস্থির আবরণ, মস্তিষ্কাবরণ, হৃদাবরণ (tendon, fasciæ, aponeurosis, many ligaments, periosteum, duramater, pericardium &c) প্রভৃতি পদার্থ এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের বর্ণ সাদা, কিন্তু উহা সহজে বিস্তৃত হয় না। তরঙ্গাকার হইলেও উহাদের মধ্যে কনেক্‌টিভ্‌ কণা (corpuscles) দৃষ্ট হয়।

পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক সূত্রের বিস্তৃতি (Distribution)।

অস্থিতে অস্থিতে বন্ধনের জন্য এবং রক্তবাহী নাড়ীর আবরণ নির্ম্মাণ জন্য

স্থিতিস্থাপক সূত্রের প্রয়োজন হয়, নিম্নলিখিত পদার্থে স্থিতিস্থাপক ও পীত বর্ণের সূত্র দেখা গিয়া থাকে :—

১। কশেরুকার (vertebra) লিগামেণ্ট সাব্‌ফ্লেভা।

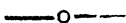
২। ষ্টাইলো-হাই-অয়েড্, থাইরো-হাই-অয়েড্, ক্রিকো-থাইরয়েড্ বন্ধনী, স্বর-রজ্জু এবং ক্যাস্কেনিয়ো-স্কেফয়েড্ বন্ধনী।

৩। বৃহৎ বৃহৎ ধমনীর ও শিরার মধ্যের আবরণ।

৪। ট্রেকিয়ার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নিম্নে এবং ফুসফুসের ইন্‌ফাণ্ডিবিউলার গহ্বরে পীতবর্ণের সূত্র থাকে।

৫। প্লীহার আবরণ এবং উহাদের ট্রেবিকিউলির মধ্যে, লিম্ফাটিক গ্রন্থিতে এবং উত্তেজক (Erectile) তন্তুতে পীতবর্ণের সূত্র দৃষ্ট হয়।

৬। অশ্বের ও বলদের লিগামেণ্ট নিউকী নামক বন্ধনী এই পীত সূত্রে নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

—o—

গ্রন্থিল-তন্তুর বিবরণ।

RETIFORM OR ADENOID TISSUE.

রেটিফর্ম্ম বা এডিনয়েড্ অথবা গ্ল্যান্‌ডিউলার টিস্থ। সূক্ষ্ম কনেকটিভ বা সংযোগ-তন্তুর জালবৎ গঠনের নাম রেটিফর্ম্ম টিস্থ। এই তন্তুতে নিউক্লিয়া ও কণা সকল দৃষ্ট হয়; লিম্ফয়েড্ তন্তু নির্ম্মাণ জন্য রেটিফর্ম্ম তন্তুর প্রয়োজন হইয়া থাকে।

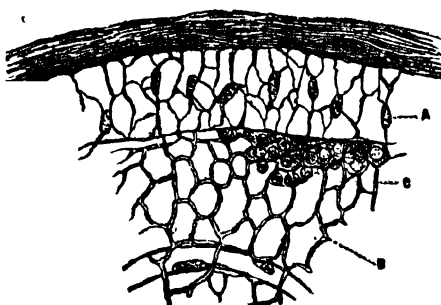



Fig. 11.

লিম্ফাটিক গ্রন্থি, অন্ত্রের নির্জ্জন গ্রন্থি (Solitary gland), টন্সিল্ এবং প্লীহা প্রভৃতি যন্ত্র রেটিফর্ম্ম-তন্তু দ্বারা নির্ম্মিত হয়।

চর্ব্বিজাতীয় তন্তুর বিবরণ।

ADIPOSE TISSUE.

এডিপোষ্ তন্তু (Adipose Tissue)। এই তন্তু শরীরের নানাস্থানে বর্ত্তমান থাকে। ত্বকের নিম্নে, কনেকটিভ্ তন্তুর নীচে, নিতম্বে, উরুদেশে এবং উদরগাত্রে এই চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে, অক্ষিপুটে ও পুরুষ জননেন্দ্রিয়ে চর্ব্বিজাতীয় তন্তু দেখা যায় না।

শরীরাভ্যন্তরের মূত্রযন্ত্রে, হৃৎপিণ্ডে, গাঁইট মধ্যে এবং পেরিটোনিয়াম্ ঝিল্লীর ওমেণ্টাম নামক পর্দ্দাতে চর্ব্বি দৃষ্ট হয়, কিন্তু মস্তিষ্ক ও ফুসফুস মধ্যে চর্ব্বি থাকে না।

চর্ব্বিজাতীয় তন্তুর গঠন (Structure)। বাহিরের চক্ষুতে এই তন্তুদিগকে সূক্ষ্ম দানাদার (Fine granular) দেখায়, ইহা বড় বড় খণ্ডে (Lobes) বিভক্ত, প্রত্যেক খণ্ডে আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড (Lobules) আছে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে ক্ষুদ্র ধমনী, ক্ষুদ্র কৈশিকা নাড়ী (Capillary), ক্ষুদ্র শিরা এবং চর্ব্বি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ঐ সকল নলী এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড পরস্পর কনেকটিভ্ বা এরিয়োলার তন্তু দ্বারা সংযুক্ত হইয়া অবস্থিতি করে।

চর্ব্বিকোষ (Fat cell)। অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিলে এই কোষদিগকে গোলাকার দেখায়, ইহাদের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির $\frac{১}{৩৫০}$ হইতে $\frac{১}{৮০০}$ ভাগমাত্র। সংযোগ তন্তু সেল্ বা কোষ হইতে চর্ব্বিকোষ প্রস্তুত হইয়া থাকে, চর্ব্বিকোষের এক আবরণ, এক চ্যাপ্টা নিউক্লিয়া (কোষবর্দ্ধনশীল মূল) এবং কতকগুলি চর্ব্বিবিন্দু (Globule) দৃষ্ট হইয়া থাকে। মৃত্যুর পর চর্ব্বিকোষ মধ্যে কতকগুলি কাচ সদৃশ (Crystal) পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। পোষণ ক্রিয়া সুচারুরূপে সম্পন্ন হইলে, চর্ব্বিকোষ পূর্ণাবয়ব বিশিষ্ট থাকে ; কিন্তু উপ-

বাস কালে চর্ব্বিকোষ মধ্যে চর্ব্বিবিন্দু না থাকিয়া সিরাস ফ্লুইড্‌নামক রক্ত-রস বর্ত্তমান থাকে এবং চর্ব্বিকোষ দেখিতে কনেকটিভ্ কোষের মত হয়। চর্ব্বি-কোষ মধ্যে ওলিয়িন্, পামেটিন্ এবং ষ্টীয়ারিন্ পদার্থত্রয় দৃষ্ট হইয়া থাকে।

চর্ব্বির উপযোগীতা (Uses)। ১। শরীরের যাবতীয় তন্তু ও যন্ত্রের ব্যবধানে চর্ব্বিতন্তু অবস্থিতি করে বলিয়া শরীর ও যন্ত্রদিগকে নিটোল্ দেখায়, এবং চর্ব্বি থাকা প্রযুক্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কোনরূপ ঘর্ষণের সম্ভাবনা থাকে না। যথা :—মনুষ্যের নিতম্ব প্রদেশে (পাছায়) অধিক পরিমাণে চর্ব্বি থাকাতে কোমল গদির মত অবস্থা প্রাপ্ত হয় সুতরাং শক্ত ও কঠিন পদার্থের উপর বসিলে আঘাতের সম্ভাবনা থাকে না।

২। শরীরে চর্ব্বি থাকাতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হয়; যেহেতু চর্ব্বির ভিতর দিয়া উত্তাপ যাইতে অক্ষম (Non-conductor) হয়।

৩। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থে কার্ব্বন্ ও হাইড্রজেন্ নামক দুই পদার্থ সঞ্চিত থাকে। প্রয়োজন মত ঐ দুই পদার্থ রাসায়নিক ভাবে মিশ্রিত হইয়া কার্ব্বনিক এসিড্ ও জলরূপে পরিণত হয় এমতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করে ও পেশী শক্তি (Muscular energy) বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

উপাস্থির বিবরণ।

CARTILAGE.

উপাস্থি (Cartilage)—ইহা এক প্রকার নীল অথবা শ্বেত ও পীত আভাবিশিষ্ট অর্দ্ধস্বচ্ছ স্থিতিস্থাপক পদার্থ। ইহাতে রক্তবহা নাড়ী ও স্নায়ু নাই। ইহার চতুষ্পার্শ্বে এক সূত্রবৎ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়, উহাকে পেরিকণ্ড্রিয়াম্ কহে। এই পেরিকণ্ড্রিয়াম্ মধ্যে রক্তবহানাড়ী লিম্ফাটিক নলী এবং স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। দুই উপাস্থির সংযোগ স্থলে (Articular Surface) পেরিকণ্ড্রিয়াম থাকে না। উপাস্থি সিদ্ধ করিলে কণ্ড্রিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়।

উপাস্থি দুইভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। যথা :—

১। হায়েলাইন্ Hyaline।		(ক) টেম্পোরারী বা অল্পকালস্থায়ী।
		(খ) কষ্টাল বা পঞ্জর সম্বন্ধীয়।
		(গ) আর্টিকিউলার বা সংযোগকারী।
২। ফাইব্রো-কার্টিলেজ Fibro Cartilage।		(ক) শ্বেত (White)।
		(খ) পীত (Yellow)।

হায়েলাইন উপাস্থি (Hyaline Cartilage. Fig. 14)—ইহা শরীরের অনেক স্থানে পাওয়া যায়, ভ্রূণ শরীরে ইহা কঠিন ও স্থিতিস্থাপক হয়। পূর্ণবয়সে পঞ্জর সম্মুখস্থ উপাস্থি মধ্যে স্থিতিস্থাপক সূত্র অবস্থিতি করে। যদ্দ্বারা বক্ষ-গহ্বরের পূর্ণতা রক্ষা হয় এবং প্রশ্বাসের সহায়তা হইয়া থাকে। সন্ধিস্থলের উপাস্থিদিগের সংযোগ স্থানে স্থিতিস্থাপক পদার্থ থাকে বলিয়া পরস্পরে ঘর্ষণ হয় না অথবা ঘর্ষণ হইলেও কোন প্রকার বেদনা অনুভূত হয় না। ট্রেকিয়া ও শ্বাসনলী হায়েলাইন্ উপাস্থি দ্বারা নির্ম্মিত হইয়া থাকে। সুতরাং উহাদের কাঠিন্য (Rigidity) রক্ষা হয় এবং উহারা সহজে সঙ্কোচিত হইতে বা চুপ্‌সে যাইতে পারে না। নাসিকার দুই গহ্বর মধ্যস্থিত যে উপাস্থি দৃষ্ট হয় অর্থাৎ সেপ্টাম্ নেজাই, নাসিকার পার্শ্বস্থিত উপাস্থি (Lateral Cartilage) এবং স্বরযন্ত্রের (Larynx) থাইরয়েড্ ও ক্রাইকয়েড্ উপাস্থিগুলি এই হাইয়েলাইন্ পদার্থ দ্বারা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

হাইয়েলাইন উপাস্থির গঠন—হাইয়েলাইন্ উপাস্থির সার বা মজ্জা (Matrix or ground Substance)' সূক্ষ্ম দানাদার ও স্বচ্ছ (Finely granular & transparent) পদার্থ এবং কনেকটিভ্ টিসুর মজ্জার মত ইহাও কাষ্টকীর দ্বারা কটাবর্ণ ধারণ করে।

হায়েলাইন্ উপাস্থির মজ্জার মধ্যে মধ্যে গহ্বর দৃষ্ট হয়, তথায় উপাস্থি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই গহ্বরদিগকে উপাস্থি গহ্বর (Cartilage lacunæ) কহে। প্রত্যেক গহ্বরের গাত্রে এক একটি ঝিল্লী দৃষ্ট হয়, উহাকে কেপসুল (Capsule) কহে।

উপাস্থি বৃদ্ধি পাইবার কালে উহাও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, উপাস্থি-কোষসমূহ কখন গোলাকার, কখন ডিম্বাকার, কখন লম্বাকৃতি হইয়া থাকে; উহাদের মধ্যে

এক বা দুই নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, উহাদের প্রটোপ্লাজম দানাদার। উপাস্থির প্রত্যেক গহ্বরে প্রায়ই একটি করিয়া কোষ থাকে, কিন্তু কখন কখন দুই হইতে আটটী কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে।

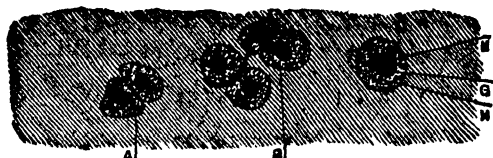



Fig. 12. A. Group of 2 Cells. G. Fatty Granules.
B. „ of 4 „ H. protoplasm
N. Nnceeus.

স্থানভেদে হাইয়েলাইন্‌-উপাস্থি ভিন্ন ভিন্ন রূপ ধারণ করে।

ক। অল্পকালস্থায়ী উপাস্থি (Temporary)। ভ্রূণ-শরীরে এই রূপ উপাস্থিই উঁহার একমাত্র অবলম্বন, ক্রমে উহাতে অস্থি নির্ম্মাণপোযোগী চূর্ণ ঘটিত-পদার্থ (Lime salt) সঞ্চিত হইয়া থাকে। এই উপাস্থির কোষসকল কোণ ও বাজুল বিশিষ্ট. ইহারা মজ্জার সর্ব্বস্থানেই ছড়াইয়া থাকে, কেবল যথায় অস্থি নির্ম্মিত হইতেছে তথায় উহারা স্তম্ভাকারে সজ্জিত হয়। এই উপাস্থির মজ্জা (Matrix) দানাদার (Granular)।

খ। পঞ্জর সম্বন্ধীয় উপাস্থি (Costal)। এইরূপ উপাস্থির কোষ সকল পূর্ব্বের অপেক্ষা বৃহৎ এবং অনেকগুলি একত্রে অবস্থিতি করে। ইহাদের মধ্যে চর্ব্বি বিন্দু দৃষ্ট হয়, উপাস্থির বহির্দ্দেশের কোষ সকল চ্যাপ্টা, উহারা উপাস্থির গাত্রের সহিত সমান্তরালভাবে অবস্থিতি করে। উপাস্থির মজ্জায় অস্থির উপযোগী পদার্থ সঞ্চিত হইলেও উহা অস্থিতে পরিণত হয় না। পঞ্জর-উপাস্থির মজ্জার স্থানে স্থানে সূত্র দৃষ্ট হয়। নাসিকার উপাস্থি, থাইরয়েড্‌, ক্রাইকয়েড্‌, ট্রেকিয়া ও শাখা-শ্বাসনালীর (Bronchi) উপাস্থি এই পঞ্জর সম্বন্ধীয় উপাস্থির সদৃশ, কেবল ইহাদের মজ্জা মধ্যে কোন প্রকার সূত্র দৃষ্ট হয় না।

গ। সংযোগকারী উপাস্থি (Articular)। অস্থির নিকটবর্ত্তী উপাস্থির গাত্রে কোষ সকল স্তম্ভাকারে সজ্জিত থাকে, উপাস্থির অন্যান্য স্থানে

কোষ সকল অসমানভাবে ছড়াইয়া থাকে। এইরূপ উপাস্থির মজ্জায় অস্থি নির্ম্মাণের কোনই লক্ষণ দৃষ্ট হয় না। এই উপাস্থির ধারের কোষগুলি সাইনোভিয়াল ঝিল্লীর কনেকটিভ্ টিসুকোষ বা সংযোগকারী তন্তুর কোষের মত দেখায়।

সূত্রমিশ্রিত উপাস্থি।

FIBRO-CARTILAG.

White-firo Cartilage.

Fig. 13.

১। শ্বেত ফাইব্রোকার্টিলেজ।

২। পীত ফাইব্রোকার্টিলেজ।

শ্বেত সূত্রমিশ্রিত উপাস্থি (White Fibro-Cartilage)। এই প্রকার উপাস্থির মজ্জা মধ্যে শ্বেতবর্ণের সূত্র আছে সুতরাং ইহা হায়েলাইন্ উপাস্থি হইতে ভিন্ন। ইহা হায়েলাইন্ উপাস্থি হইতে কঠিন ও চিমসে এবং কম স্থিতিস্থাপক। অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা দেখিলে ইহাকে উপাস্থির মত না দেখাইয়া বরং সূত্রবৎ দেখায়; ইহার সূত্র সকল তরঙ্গাকার এবং ইহাদের মধ্যে মধ্যে অল্প উপাস্থি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এইরূপ উপাস্থি নিম্নলিখিত স্থানে দৃষ্ট হইয়া থাকে; যথা :—

১। ইণ্টার আর্টিকিউলার (Inter-articular)—টেম্পারো-মেগ্জিলারী, ষ্টারনো-ক্ল্যাভিকিউলার, এক্রোমিয়ো-ক্ল্যাভিকিউলার, ইন্‌ফিরিয়ার-রেডিয়ো-আল্‌নার সন্ধিস্থলে এবং জানুর সন্ধি প্রদেশে এইরূপ উপাস্থি দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাদের গাত্রে কিছুই সংলগ্ন থাকে না এবং ইহাদের চতুর্দ্দিকে সাইনোভিয়াল্ ঝিল্লীর পর্দ্দা থাকে। ধাক্কা লাগার বেদনা ঐ উপাস্থি দ্বারা অনেক লাঘব হইয়া থাকে।

২। **সারকাম্‌ফারেন্সিয়াল্ অর্থাৎ চতুর্দ্দিক বেষ্টনকারী** (Circumferential)। এইরূপ উপাস্থিদ্বারা গহ্বরের আয়তন গভীর হয়, যেমন স্কন্ধ ও বঙ্ক্ষণ (Shoulder, Hip) বা নিতম্ব প্রদেশের সন্ধিস্থল ইত্যাদি।

৩। সংযোগকারী (Connecting)। এইরূপ উপাস্থি দুই অস্থি খণ্ডকে যোগ করে এবং ধাক্কার যাতনা লাঘব করে, যেমন দুই কশেরুকা অথবা সেক্রম এবং ইলিয়াম অস্থির মধ্যবর্ত্তী উপাস্থি ইত্যাদি। এরূপ সন্ধিস্থলে নড়ন সম্ভাবনা।

৪। অস্থিমধ্যে যে নিম্ন ভূমি (Groove) দেখা যায়, উহার দুই ধারেও এই রূপ উপাস্থি থাকে, ইহারা সেই খালদিগকে গভীর করে ও চোস্ত রাখে, যেমন পেরোনিয়াই (Peronei muscles) এবং হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলির এক্সটেনস্‌র পেশী সকল (extensor-muscles) ইত্যাদি।

৫। কোন কোন টেণ্ডন (পেশীর মাংসশূন্য শ্বেত বর্ণে কঠিন অংশ) মধ্যে যে একপ্রকার সিসাময়েড্ অস্থি দৃষ্ট হয় উহারাও এই উপাস্থির অন্তর্গত জানিবে।

পীত ও স্থিতিস্থাপক সূত্রবৎ উপাস্থি (Yellow elastic fibro-cartilage)—এইরূপ উপাস্থি পীত ও স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত; ঐ সূত্রবৎ জালের গঠনের মধ্যে অসংখ্য উপাস্থি কোষ অবস্থিতি করে। ইহা হায়েলাইন উপাস্থি অপেক্ষা চিমসে, নমনীয় ও স্থিতিস্থাপক। এপিগ্লটিস, বাহ্যকর্ণ, ইউষ্টে-নলী এবং কর্নিকিউলা-লেরিঞ্জিস প্রভৃতি পদার্থ এই উপাস্থি শ্রেণীভুক্ত।

অস্থি বিবরণ।

BONE.

অস্থি (Bone)। ইহা একপ্রকার চিমসে, কঠিন ও স্থিতিস্থাপক পদার্থ। ইহা মনুষ্যের শরীরের প্রধান ঠাঠ্। ইহা দ্বারা শারীরিক কোমল বিধান (Structures) সকল রক্ষা পায়। ইহা দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন গহ্বর নির্ম্মিত হয় যথায় মস্তিষ্ক, পৃষ্ঠের মজ্জা, চক্ষু, হৃদপিণ্ড, এবং ফুসফুস্ প্রভৃতি আবশ্যকীয় যন্ত্র অব-স্থিতি করে। অস্থিতে মাংসপেশী সংলগ্ন থাকে বলিয়াই উহাদের এবং শরীরের

সন্ধিস্থলে প্রতিবিধি হইয়া থাকে। অস্থির আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific gravity.) ১৮.৭ হইতে ১২.৭ পর্য্যন্ত।

রাসায়নিক উপাদান (Chemical Composition)। অস্থি দুই পদার্থে নির্ম্মিত হয়, ১ম জান্তব (Animal) পদার্থ, ২য় মৃত্তিকার লবণ পদার্থ (Earthy salts)। প্রথম জাতীয় পদার্থে অস্থির স্থিতিস্থাপকতা এবং দ্বিতীয়ের দ্বারা অস্থির কাঠিন্য রক্ষা হইয়া থাকে। অস্থিতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে উহার মৃত্তিকা সম্বন্ধীয় পদার্থ নষ্ট হয়। সুতরাং অস্থি নমনীয় হইয়া পড়ে। অস্থিতে চূণ জাতীয় পদার্থ প্রয়োগ করিলে উহার জান্তব পদার্থ নষ্ট হইয়া থাকে।

১০০ ভাগ অস্থিতে

জান্তব (Animal) পদার্থ	৩৩.৩
খনিজ (Mineral) পদার্থ	৬৬.৭
	১০০.০

জান্তব পদার্থের সহিত উপাস্থির কিঞ্চিৎ সাদৃশ্য আছে। জান্তব পদার্থ সিদ্ধ করিলে জিলাটিন্ উৎপন্ন হয়।

খনিজ পদার্থের মধ্যে—ক্যাল্‌সিক্-কার্বনেট ও ক্যাল্‌সিক্ ফস্‌ফেট্ প্রধান, এবং অল্প পরিমাণে ক্যাল্‌সিক্ ফ্লুয়োরাইড্ ও ক্লোরাইড্ এবং ম্যাগনিসিয়াম্ ইত্যাদি।

অস্থির গঠন (Structure)। অস্থির বাহিরদিকে এক সূত্রবৎ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়, উহাকে পেরিয়োষ্টিয়াম (Periosteum) কহে। অস্থিকে দ্বিখণ্ড করিলে দুই প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, (১) কঠিন বা কম্প্যাক্ট (Compact) এবং (২) স্পঞ্জের আকার অর্থাৎ ক্যান্‌সেলাস্ (Cancellous) তন্তু।

পেরিয়োষ্টিয়াম্ (Periosteum)। ইহার দুই পর্দ্দা আছে। বাহিরের পর্দ্দা সূত্রবৎ তন্তুতে নির্ম্মিত, ইহাতে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে এবং এখান হইতে কম্প্যাক্ট বা কঠিন অংশে শাখা প্রশাখা বিতরিত হয়। ভিতরের পর্দ্দা স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত, ইহাতে কৈশিকা (Capillaries) এবং দানাদার কোষ দৃষ্ট হয়। পেরিয়োষ্টিয়াম্ আবরণে স্নায়ু-সূত্র ও পেকিনিয়ান্ অর্থাৎ দাঁড়কাকের মাথার মত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অস্থির কঠিন অংশ (Compact tissue) ঘন, সাদা (জীবিত শরীরে ঈষৎ গোলাপী বর্ণ) ও কঠিন। উহা অস্থির বহির্দ্দিক অধিকার করিয়া থাকে। বিশেষ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে ইহার ভিতর অনেক ছিদ্র দৃষ্ট হয়। ইহা ক্রমে ক্যান্সেলাস বা কোমল স্পঞ্জের মত অংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। চ্যাপ্‌টা অস্থির দুই দিকে কম্পাক্ট, আর মধ্যে কেন্সেলাস অংশ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

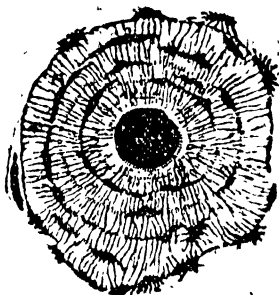



Fig. 14—Transverse section of compact tissue showing Haversian canals'concentric lamellæ, lacunæ and canaliculi.

অস্থির কোমল অংশ (Cancellous tissue)। ইহাতে সূত্র ও গহ্বর দৃষ্ট হয়; গহ্বর মধ্যে অস্থিমজ্জা (Marrow) ও রক্তবহা নাড়ী বর্ত্তমান থাকে। ক্যান্সেলাস্-তন্তু অস্থির বিস্তৃত শেষ্ অংশে দৃষ্ট হয়, ইহার দ্বারা সমস্ত হাড়খানি হাল্‌কা থাকে এবং ইহার দ্বারা অস্থির শক্তিও বজায় থাকে।

অস্থিমজ্জা—(Marrow)। ইহা এক প্রকার কোমল রক্তবহা নাড়ী সম্বলিত তন্তুবিশেষ। ইহা বড় বড় অস্থির গহ্বরে এবং ক্যান্সেলাস্ অংশের শূন্য স্থানে অবস্থিতি করিয়া থাকে; স্থানভেদে ইহা রকম রকম আকার ধারণ করে; যথা:—লম্বা অস্থির মধ্যে এবং কোন কোন নরম খণ্ডে ইহা **পীতবর্ণের মজ্জা** রূপে প্রতীয়মান হয়। এবং তন্মধ্যে চর্ব্বিকোষ, সূত্রবৎ তন্তু ও রক্তবহা নাড়ী বর্ত্তমান থাকে। লম্বা অস্থির ক্যানসেলাস্ অংশে, করোটির গহ্বরে (Cranial diploe), কশেরুক-অস্থির গাত্রে ষ্টারণাম্ ও পঞ্জরাস্থিতে ইহাকে **লোহিতমজ্জা** কহে এবং তন্মধ্যে গোলাকার নিউক্লিয়া সম্বলিত কোষ দৃষ্ট হয়, ইহাদিগকে মজ্জাকোষ (Marrow Cell) কহে। এই কোষদিগের শ্বেত-কণার মত গতি শক্তি আছে। ইহারা কণার মত, তবে ইহাদের আয়তন এবং নিউক্লিয়া কিছু বড়। উহাদের মধ্যে লালবর্ণের ছোট ছোট কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে যাহাদিগকে ট্রান্সিসনাল (Transitional) বা রূপান্তরিত বা পরিবর্ত্তিত কোষ কহে। এই কোষ, মজ্জা-কোষ ও লোহিত রক্তকণা এই দুইয়ের

মধ্যবর্ত্তী অবস্থায় অবস্থিতি করে। অস্থিমজ্জা মধ্যে বড় বড় ও বহু নিউক্লিয়া বিশিষ্ট কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আণুবীক্ষণিক গঠন (Minute Structure) সূক্ষ্মভাবে পরীক্ষা করিলে অস্থিমধ্যে এই কয়েকটী পদার্থ দৃষ্ট হয়।

১। হ্যাভারসিয়ান্ ক্যানাল্ ... Haversian Canal.
২। ল্যামিলি ... ... Lamellæ.
৩। ল্যাকুনি ... ... Lacunæ
৪। ক্যানালিকিউলি ... ... Canaliculi.
৫। অষ্টিয়োব্লাষ্ট ... ... Osteo-blast,

হ্যাভারসিয়ান্ ক্যানাল্—(Haversian Canal)। কোন অস্থিকে প্রস্থভাবে ছেদ করিলে তন্মধ্যে কাল কাল গোলাকার ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, উহাদিগকে হ্যাভারসিয়ান্ খালের ছিদ্র বলা যায়। এই ছিদ্রের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির $\frac{1}{2500}$ হইতে $\frac{1}{200}$ ভাগ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। অস্থিকে লম্বভাবে ছেদ করিলে ঐ খালদিগকে পরস্পরে সংযুক্ত হইতে দেখা যায়। উহারা বহির্দ্দিকে পেরিয়োষ্টিয়াম্ এবং ভিতর দিকে মেডুলারী গহ্বরের (medullary cavity) সহিত যোগ রক্ষা করিয়া থাকে। জীবদ্দশায় হ্যাভারসিয়ান খাল মধ্যে ধমনী, শিরা, স্নায়ু ও লিম্ফাটিক নলী বর্ত্তমান থাকে।

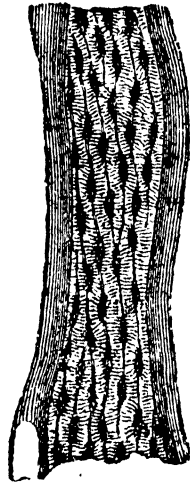



Fig. 15.—Longitudinal section of ulna showing haversian canals, lacunæ and canaliculi.

লেমিলি—(Lamellæ)। হ্যাভারসিয়ান্ নলীর চতুর্দ্দিকে কতকগুলি গোলাকার রেখা দৃষ্ট হয় উহাদিগকে লেমিলি কহে। অস্থিকে প্রস্থভাবে ছেদ করিলে এই লেমিলি দৃষ্ট হইয়া থাকে। লেমিলিগুলি অস্থিসম্বন্ধীয় তন্তু মাত্র।

ল্যাকুনি, ক্যানালিকিউলি, অষ্টিয়োব্লাষ্টস—(Lacunæ Canaliculi, Osteoblasts)। লেমিলিদিগের মধ্যে মধ্যে যে ঈষৎ লম্বাকৃতি কাল দাগ দৃষ্ট হয় উহাদিগকে **ল্যাকুনি** কহে। ইহারা প্রকৃত গহ্বর বিশেষ। এই গহ্বরাকৃতি ল্যাকুনি হইতে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নলী চালিত হইতে দেখা যায় উহাদিগকে **কেনালিকিউলি** কহে। ক্যানালিকিউলি আবার, পরস্পরে যোগ রাখিয়া থাকে। ল্যাকুনি গহ্বরে অস্থির কোষ (bone cells) দৃষ্ট হয়, উহাকেই **অষ্টিয়োব্লাষ্টাস্** কহে। এই কোষ সমূহে নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, এবং এই কোষ হইতে শাখার আকার সূত্র বহির্গত হইয়া ক্যানালিকিওলির সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, ল্যাকুনি ভেদ করিয়া কতক সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় উহাদিগকে পারফোরেটিং ফাইবারস্ (Perforating fibres) কহে।

রক্তবহানাড়ী—(Blood vessels)। লম্বাকৃতি অস্থি সমূহে নিউট্রিয়েন্ট (nutrient) বা পোষণোপযুক্ত ধমনী, অস্থির কঠিন অথবা কম্পাক্ট তন্তু ভেদ করিয়া অস্থি মধ্যবর্ত্তী গহ্বরে (Medullary Canal) প্রবেশ করে। এই ধমনী, মজ্জা ও হাভারসিয়ান্ নলীদিগকে শাখা প্রশাখা বিতরণ করে।

অস্থির বিকাশ—(Development of Bone)। উপাস্থি এবং এক প্রকার ঝিল্লী মধ্যে চুণঘটিত পদার্থ (lime salts) সঞ্চিত হইয়া ক্রমে অস্থি নির্ম্মিত হইয়া থাকে। অঙ্গ প্রত্যঙ্গের অস্থি, কশেরুক-অস্থি, ষ্টারনাম্, পঞ্জর, ও মস্তকের তলায় হাড় উপাস্থি হইতে নির্ম্মিত হয়। মস্তকের উপরের অস্থি, মুখের হাড় ও নিম্নদেশের চোয়াল (ইহার কোণ ব্যতীত) ঝিল্লী হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই ঝিল্লী ভবিষ্যতে পেরিয়োষ্টিয়ামে পরিণত হয়। উপাস্থি-কোষ (Cartilage-cell) অস্থি মধ্যে সঞ্চিত হইয়া অস্থিকে লম্বাভাবে বৃদ্ধি করে এবং ঝিল্লী হইতে যে অস্থি নির্ম্মিত হয় তাহাতে অস্থিকে প্রস্থভাবে বৃদ্ধি করিয়া থাকে। অস্থির বৃদ্ধি ও বিকাশের বিশদ বর্ণনা অত্যন্ত কটু লাগিবে বলিয়া সে আলোচনায় বিরত হওয়া গেল।

পেশী বিবরণ।

MUSCLE.

জীবশরীরে দুই প্রকার পেশী-তন্তু দৃষ্ট হয় যথা :—

১। ষ্ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক অথবা ডোরা ডোরা পেশী-সূত্র।

২। নন্-ষ্ট্রায়েটেড বা অনৈচ্ছিক অথবা চোস্ত পেশী-সূত্র।

ষ্ট্রায়েটেড্ বা ডোরা ডোরা পেশী—(Striated or Voluntary Muscular Fibre)। যে সকল পেশী ইচ্ছাধীন অর্থাৎ ইচ্ছা করিলে যাহারা কুঞ্চিত হয় ও ক্রিয়া প্রকাশ করে উহাদিগকে ষ্ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক পেশী কহে। যে সকল পেশী অস্থিতে সংলগ্ন (বাইসেপ্স, ডায়াফ্রাম, মেসিটার ইত্যাদি) এবং জিহ্বা, কোমল তালু, ফেরিংস, লেরিংস, অন্নবহানলীর উপরিভাগ, প্লাটিস্মা, স্ফীংটার-ভেসিকি, প্রষ্টেট-গ্রন্থির পেশী ও হৃৎপিণ্ড এই শ্রেণীভুক্ত। ফেরিংস, অন্নবহানলী ও হৃৎপিণ্ডের পেশী সকল ইচ্ছাধীন না হইলেও ঐ শ্রেণীর অন্তর্গত হইয়া থাকে। ষ্ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক পেশীদিগের বর্ণ লাল; ইহাদের গাত্রে লম্বাভাবে খাল (furrow) ও প্রস্থভাবে ডোরা ডোরা দাগ (striæ) দৃষ্ট হয়। শরীরের ১০০ ভাগের ৪৫ ভাগ পেশী-সূত্র। ঐচ্ছিক পেশী-সূত্রে ৪ প্রকার পদার্থ আছে :—

১। সংযোগ তন্তুর আবরণ বা সারকোলেমা।	Connective tissue sheath or Sarcolema.
২। মাংসের আঁটি ৩। মাংসের সূত্র	Fasciculi or flesh bundle Fibres.
৪। সূক্ষ্ম সূত্র, উজ্জ্বলদানাযুক্ত স্থান, এবং পেশীর উপযোগী সূক্ষ্ম পদার্থ।	Fibrillæ, Discs and sarcous element.

১। **আবরণ**—(Sheath)। ইহা সংযোগ তন্তুতে (Fibrous tissue) নির্ম্মিত। ইহা সমস্ত পেশীকে বেষ্টন করে সুতরাং ইহার নাম সারকোলেমা। আবার, ইহা পেশীর ভিতরে প্রবেশ করিয়া ফেসিকিউলাই নামক

এক এক আটী-পেশীদিগকে বেষ্টন করে। উহাকে পেরিমাইসিয়াম কহে। পেরিমাইসিয়াম হইতে এক সূক্ষ্ম অংশ আবার পেশী-সূত্রদিগকে বেষ্টন করে উহাকে এণ্ডমাইসিয়াম কহে।

২। মাংসের আঁটি—(Fasciculi)। সারকোলেমা আবরণ তুলিয়া ফেলিলে পেশীর লম্বদিকে এক এক আঁটি মাংসসূত্র দৃষ্ট হয়; অর্থাৎ একটী পেশীকে নানা অংশে যেন বিভক্ত হইতে দেখা যায়। শরীরের মোটা মোটা মাংস পেশীতে যেমন এই বিভাজন দৃষ্ট হয়, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেশীতে সেরূপ দৃষ্ট হয় না।

Fig. 16. Muscle showing several Fasciculi.

৩। মাংসের সূত্র—(Fibres) ফেসিকিউলাই বা এক এক আঁটি মাংসের ভিতর অনেকগুলি মাংসসূত্র অবস্থিতি করে। এই পেশী সূত্রদিগেরও পরস্পরের আবরণ দেখিতে পাওয়া যায় এবং এই আবরণকে প্রকৃত সারকোলেমা কহে।

৪। মাংসের সূক্ষ্ম সূত্র—(Fibril)। মাংস সূত্রগুলির এক একটী সূক্ষ্ম সূত্রকে ফাইব্রিল বা সূক্ষ্ম সূত্র কহে। প্রত্যেক ফাইব্রিল একটী সূক্ষ্ম লম্বমান কালবর্ণের চতুষ্কোণ মাংসোপযোগী পদার্থ রেখা (Sarcous element) বিশেষ। এই রেখার মধ্যে মধ্যে আবার উজ্জ্বল স্থান দৃষ্ট হয়; এই উজ্জ্বল স্থানের ভিতর দিয়া প্রস্থভাবে এক রেখা গমন করে, উহাকে ক্রজ্ সাহেবের ঝিল্লী কহে (Krause's membrane) এক্ষণে আমরা দেখিতেছি যে এই ক্রজ সাহেবের ঝিল্লী এবং সারকোলেমা দ্বারা পেশী মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কুটীর নির্ম্মাণ হয়। এই কুটীর মধ্যে মাংসোপযোগী প্রকৃত পদার্থ অবস্থিতি করে। ক্রজ ঝিল্লীর উপর ও নিম্নের উজ্জ্বল ধারগুলিকে পার্শ্ববর্ত্তী ডিস্ক (Lateral disc) কহে আবার, কৃষ্ণবর্ণের মাংসোপযোগী পদার্থের (Sarcous elements)মধ্যে এক অপেক্ষাকৃত কম, উজ্জ্বল স্থান দৃষ্ট হয় উহাকে মধ্যবর্ত্তী ডিস্ক (middie disc) কহে।

হৃৎপিণ্ডের পেশী-সূত্র—(Cardiac Muscular Fibre)। হৃৎপিণ্ডের পেশী মধ্যে ডোরা ডোরা দাগ কিছু কম; উহার সারকোলেমা নামক আবরণ নাই। পেশী-সূত্র সকল শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে। পেশী মধ্যে পেশী-কোষ ও কোষমূল দৃষ্ট হয়।

ননষ্ট্রায়েটেড্ বা অনৈচ্ছিক পেশী-সূত্রের—(Non-Striated Muscular Fibre) বর্ণ লাল নহে। উহাদের ক্রিয়া ইচ্ছাধীন নহে। কতকগুলি কুঞ্চন-শীল কোষ দ্বারা ইহাদের গাত্র নির্ম্মিত হয়। ইহারা চোস্ত অর্থাৎ ইহাদের গাত্রে ডোরা ডোরা দাগ নাই। পাকস্থলী, অন্ত্র, রক্তবহানাড়ী, অন্নবহানলী ও আইরিষ প্রভৃতির পেশীসূত্র এই শ্রেণীর অন্তর্গত। অনৈচ্ছিক পেশী সূত্রের কোষ সকল লম্বাকৃতি (spindle shaped); উহাদের মধ্যে কোষবর্দ্ধনশীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হয়। এই পেশীদিগেরও আবরণ আছে। ইহাদের ভিতর পর্য্যাপ্ত পরিমাণে রক্তবহানাড়ী ও লিম্ফটিক নলী দৃষ্ট হইয়া থাকে।

Fig. 17—A broken involuntary muscular fibre-cell from the small intestine showing the nuclei with intra-nuclear network and fibriliation of the cell substance.

পেশীর রাসায়নিক পদার্থ।

CHEMISTRY OF MUSCLE.

দেহ হইতে মাংস বাহির করিলে অথবা মৃত্যুর পর পেশী সকল কঠিন (Rigor mortis) হইয়া পড়ে।

মৃত-পেশী—(Dead-muscle) অম্লযুক্ত হয়। ইহাতে মায়োসিন, এলবুমিন, শর্করা (Sugar) এবং বহির্গমনশীল পদার্থ (extractive matters)

যথা ক্রিয়াটিন্, সারকোল্যাক্টিক্ এসিড্, জান্থিন্, হাইপোজান্থিন, ইনোসিট্ ও লবণ (salts) প্রভৃতি শতকরা ২৫ ভাগ পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, পটাসিয়াম্ লবণ ও ফস্‌ফেট্ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া গিয়া থাকে। মৃত পেশীতে সার্কো ল্যাক্টিক-অম্ল থাকাতে উহা অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

জীবন্ত-পেশী—(Living muscle) ক্ষারযুক্ত, ইহাতে মায়োসিন্, সার্কোল্যাক্টিক্ এসিড্ এবং শর্করা প্রস্তুত থাকে না, কিন্তু উহাদের উপযোগী পদার্থ থাকে যথা :—মাংসের রস (muscle-plasma) মৃত্যুর পর এই রস বা তরল পদার্থ জমাট বাঁধিয়া মায়োসিন্ ও সার্কো-ল্যাক্টিক্ এসিড্ প্রস্তুত হয় যদ্দ্বারা পেশীর কাঠিন্য সম্পাদিত হইয়া থাকে।

জীবদ্দশায় পেশীতে শর্করার পরিবর্ত্তে গ্লাইকোজেন নামক পদার্থ এবং মৃত পেশীর মত এলবুমিন ও বহির্গমনশীল পদার্থ থাকে। মৃত্যুর পর মাংস-রস হইতে মায়োসিন্ ও সার্কো ল্যাক্টিক্ এসিড্ এবং গ্লাইকোজেন হইতে শর্করা প্রস্তুত হয় এবং কার্ব্বনিক এসিড স্বাধীনভাবে অবস্থিতি করে ইত্যাদি।

সুস্থ পেশী বিশ্রামাবস্থায় অক্সিজেন শোষণ ও কার্ব্বনিক এসিড্ বাষ্প বাহির করে। কুঞ্চনকালে ঐরূপ ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। যত অধিক পরিমাণে অক্সিজেন শোষণ হয়, উহার কম পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে।

পেশী-প্লাজমা—(muscle-plasma)। ইহা এক প্রকার চট্‌চটে তরল পদার্থ (Syrupy fluid)। ইহা ক্ষারযুক্ত এবং ইহাতে জমাট বাঁধিবার উপযোগী মায়োসিন্ নামক এক প্রকার পদার্থ আছে। মায়োসিন্ অম্লক্ষার রহিত পদার্থ,, ইহা পরিশ্রুত জলে দ্রব হয় না। কিন্তু শতকরা ৫।৬ ভাগ লবণ মিশ্রিত জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে।

পেশী-সিরাম্—(Muscle-serum)। মায়োসিন্ কর্ত্তৃক জমাট চাপ প্রস্তুত হইলে পেশীতে যে অবশিষ্ট রস থাকে উহাকেই পেশী-সিরাম্ কহে। ইহাতে পটাসিয়াম্ এলবুমিনেট বা কেজিন্ এবং এলবুমিন নামক পদার্থ থাকে।

পেশীর রঞ্জিল পদার্থ—(Hæmoglobin of muscle)। হিমোগ্লোবিন নামক পদার্থ কর্ত্তৃক পেশীর লালবর্ণ রক্ষা হইয়া থাকে। উহা প্লাজমা পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে।

পেশীস্থিত নন্-নাইট্রোজিনাস পদার্থ—(Non-nitrogenous substance of muscle) যথা :—চর্ব্বি, গ্লাইকোজেন নামক শর্করা উপযোগী পদার্থ, ইনোসিট্, চর্ব্বি ও শর্করা জাতীয় অম্ল (Fatty and paralactic acids)। পেশী মধ্যে একপ্রকার পেপ্সিন্ ও ফারমেণ্ট দৃষ্ট হয়। পেশীতে শতকরা ৭৫ ভাগ জল আছে। পেশীতে শতকরা ২০ ভাগ অণ্ডলাল জাতীয় স্বতঃকারী (Organic) পদার্থ দৃষ্ট হয় ; বক্রী লবণ জাতীয় পদার্থ ; তন্মধ্যে সোডিয়াম অপেক্ষা পটাসিয়াম লবণের ভাগ অধিক।

———o———

পেশী-তন্তুর ভৌতিক গুণ বর্ণনা।

PHYSICAL PROPERTIES OF MUSCULAR TISSUE.

পেশী সকলের গুণ তিন প্রকার (১) প্রসারণীয়তা (২) স্থিতি-স্থাপকতা এবং (৩) আকুঞ্চনীয়তা।

১। প্রসারণীয়তা—(Extensibility)। পেশীসকল প্রয়োজন মত বিস্তৃত হয়, কারণ, এক শ্রেণীর পেশীর কুঞ্চন হইলে অপর অথবা বিপরীত শ্রেণীর পেশী গুলিকে বিস্তৃত হইতে দেখা গিয়া থাকে। সর্ব্বদাই পেশী সকল বিস্তৃত হয়।

২। স্থিতিস্থাপকতা—(Elasticity)। পেশীদিগের স্থিতিস্থাপক গুণ অতি অল্পই আছে ; লঘুভারেই পেশী বিস্তৃত হয়, ভার তুলিয়া লইলেই পেশী আপন অবস্থা পুনঃ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

৩। আকুঞ্চনীয়তা—(Contractility) জীবদ্দশায় পেশী ও স্নায়ু (muscle and nerve) উভয়েই উত্তেজনশীল (irritable). পদার্থ। উহাদের উপর তাড়িৎ ও গরম তার প্রয়োগ, অথবা রাসায়নিক পদার্থ সংযোগ করিলে কিম্বা কোন প্রকার যান্ত্রিক আঘাত লাগাইলে উহারা একেবারে উত্তেজিত হইয়া পড়ে। ঐরূপ উত্তেজনায় এই ফল হয় যে সঞ্চালক (motor) স্নায়ুর মধ্য দিয়া সেই উত্তেজনা ঐরূপ স্নায়ুর সমাপ্তি স্থলে চালিত হয় এবং পেশী সকল কুঞ্চিত হইয়া থাকে। নানা কারণে পেশীসমূহ কুঞ্চিত হইলেও

উহারা আপনাপনি কুঞ্চিত হইতে পারে। ক্ষয়কাশি প্রভৃতি দুর্ব্বলকর ব্যাধিতে পেশীর স্বতঃ কুঞ্চন (Idio-muscular contraction) হয়, এমন কি ঐরূপ অথবা অন্য কোন শীর্ণকায় রোগীর পেক্টোরাল পেশীর উপর সামান্য ঠোকর মারিলে তরঙ্গাকারে পেশী-কুঞ্চন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশী-কাঠিন্য—(Rigor mortis)। মৃত্যুর পর পেশী সকল শক্ত হইয়া পড়িলে উহাকে পেশী-কাঠিন্য কহে। মনুষ্য শরীরে মৃত্যুর ৪।৬ ঘণ্টার মধ্যে পেশীর কাঠিন্য সম্পাদিত হয় এবং এইরূপ অবস্থা এক হইতে কয়েক দিবস পর্য্যন্ত অবস্থিতি করিতে পারে। পরিশ্রম বা দুর্ব্বলতা প্রযুক্ত পেশী সকল শিথিল হইলে পর এবং হঠাৎ জীবের মৃত্যু হইলে (Exhaustion of muscular power prior to death) শীঘ্র শীঘ্র পেশী সকল কঠিন হইয়া পড়ে। চোয়াল, গ্রীবা, বক্ষ, পৃষ্ঠ, উদর, পদ ও হস্তের পেশী সকল ক্রমান্বয়ে কঠিন হইয়া থাকে। পূর্ব্বে লিখিত হইয়াছে যে জীবদ্দশায় ঐচ্ছিক পেশী সমুহের মধ্যে একপ্রকার তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, মৃত্যুর পর ঐ তরল পদার্থ জমিয়া মায়োসিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং পেশী কঠিন হইয়া পড়ে। য়াহাহউক কিয়ৎক্ষণ পরে ঐ জমাট পদার্থ পুনর্ব্বার তরল হয় এবং সেই সময় হইতেই পেশীসমূহ পচিতে থাকে। মৃত্যুর অব্যবহিত পরে শতকরা ১০ ভাগ লবণ দ্রাব (10 per cent solution of common salt) শরীর মধ্যে পিচকারী দ্বারা প্রবিষ্ট করিলে ঐরূপ পেশী কাঠিন্য স্থগিত করা যায়। পেশী কঠিন হইলে অপেক্ষাকৃত পুরু, ছোট ও শক্ত হইয়া থাকে। এ অবস্থায় পেশী অস্বচ্ছ হইয়া পড়ে এবং জীবদ্দশার মত কোন উত্তেজনায় আর উত্তেজিত হয় না।

উত্তাপে পেশী কাঠিন্য (Heat-rigor) আনয়ন করা যাইতে পারে।

জলসংযোগে (Water-rigor) পেশী কঠিন হয়।

অম্লপ্রয়োগেও (Acid-rigor) পেশী কঠিন হয় অর্থাৎ পেশী মধ্যে শতকরা ১ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক বা ল্যাক্টিক্ এসিড পিচকারী করিলে পেশী শক্ত হইয়া থাকে।

পেশী-কুঞ্চনের ফল।

PHENOMENA OF MUSCULAR CONTRACTION.

১। **আকৃতি পরিবর্ত্তন**—(Change in form)। পেশী কুঞ্চিত হইলে ছোট হয়, অর্থাৎ ইহার দুই মুখ নিকটবর্ত্তী হয়, পেশী প্রস্থে বাড়ে কিন্তু ওজনে ঠিক থাকে।

২। **কুঞ্চন-কালে রাসায়নিক পরিবর্ত্তন**—(Chemical changes during contraction)—(ক) অক্সিজেন বাষ্প খরচ হয় এবং অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড সঞ্চিত হয়। (খ) কার্ব্বনিক এসিড বাষ্প স্বাধীন-ভাবধারণ (carbonic acid set free) করে অর্থাৎ অপর পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে না। (গ) পেশী অম্লযুক্ত হয়, সার্কোল্যাক্টিক এসিড প্রস্তুত জন্য পেশীর ঐরূপ অম্লত্ব লাভ হইয়া থাকে।

৩। **পেশীর তাড়িত-গতির পরিবর্ত্তন**——(Variation of muscle current)। পেশীর বিশ্রামাবস্থায় এক প্রকার তাড়িত গতি থাকে পেশীর কুঞ্চন কালে সেই তাড়িত গতির হ্রস্বতা হইয়া থাকে।

৪। **কুঞ্চনকালে উত্তাপ উৎপত্তি**—(Production of heat during contraction)। পেশী যে পরিমাণে কার্য্য করে সেই পরিমাণে উত্তাপ উৎপন্ন করে। কার্য্যকারী পেশীর শিরার রক্ত যেমন গরম, বিশ্রামকারী পেশীর শিরার শোণিত তেমন নহে। ভেকের গ্যাষ্ট্রক্নিমিয়াস্ পেশী কুঞ্চিত করিয়া স্বাভাবিক অবস্থার অপেক্ষা উত্তাপ উৎপত্তি হইতে দেখা গিয়াছে।

৫। **কুঞ্চনকালে শব্দের উৎপত্তি**—(Production of sound during contraction)। পেশীকে কুঞ্চিত করিয়া উহার স্থানে কর্ণ পাতিলে এক প্রকার শব্দ শ্রুতিগোচর হয়।

৬। **ধনুষ্টঙ্কার**—(Tetanus)। পেশী সকল ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে থাকিলে, সুতরাং বিশ্রামের অবকাশ না পাইলে ধনুষ্টঙ্কার অর্থাৎ পেশীর প্রবল আক্ষেপ হইয়া থাকে।

ননষ্ট্রায়েটেড্ পেশীর গুণ—(Properties of Non-striated Muscle)। এই পেশীও উত্তেজনায় কুঞ্চিত হয়। ইহাদের কুঞ্চন ধীরে ধীরে সম্পাদিত হয় কিন্তু কুঞ্চনাবস্থা অনেকক্ষণ থাকে। প্রসবকালে অথবা মুত্র ত্যাগকালে জরায়ু ও মূত্রথালী অনেকক্ষণ ধরিয়া কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

শরীরের উপর পেশী-ক্রিয়ার ফল।

EFFECTS OF MUSCULAR EXERCISE.

ফুস্ফুস্ হইতে কার্ব্বন বা অঙ্গার বহির্গমন—(On the Lungs-Elimination of Carbon)। উত্তমরূপে পেশী ক্রিয়া সম্পাদিত হইলে শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়া বৃদ্ধি পায়, ইহাতে এই ফল হয় যে, নিশ্বাস দ্বারা বাহিরের ভূবায়ু হইতে অক্সিজেন বাষ্প ফুসফুসে শোষিত এবং তথা হইতে তদপরিবর্ত্তে কার্ব্বনিক এসিড নামক দূষিত বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে। একজন যুবা পুরুষ সহজ অবস্থায় নিশ্বাস দ্বারা এক মিনিটে ৪৮০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণে বায়ু গ্রহণ করে। যদি সে ঘণ্টায় ২ ক্রোশ চলে তবে সে এক মিনিটে পূর্ব্বের পাঁচগুণ অর্থাৎ ২,৪০০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণে বায়ু গ্রহণ করিবে; এইরূপ ৩ ক্রোশ চলিলে সাতগুণ অর্থাৎ ৩,৬৬০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু গ্রহণ করিবে ইত্যাদি। অক্সিজেন শোষণ ও কার্ব্বনিক এসিড বহির্গমন করা পেশীদিগের প্রধান কার্য্য।

২। **রক্তসঞ্চালন যন্ত্র** (On the circulation)। পেশীদিগের ক্রিয়াধিক্য হইলে উহাদিগের ভিতর শোণিতের পরিমাণ রক্ষা হেতু হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। পরিশ্রম কালে সহজ অবস্থার অপেক্ষা ১০ হইতে ৩০ বার নাড়ীর অধিক বেগ দৃষ্ট হয়। পরিশ্রম করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার কিছু লাঘব হয়। অতিরিক্ত পরিশ্রম করিলে হৃৎপিণ্ডের বাম বৃহৎ কোটরের (Hypertrophy of the left Ventricle) বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৩। ত্বক্—(On the skin)। পেশীদিগের কার্য্যকালে ত্বকের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী সকল প্রসারিত হয়, ঘর্ম্ম বৃদ্ধি হয়, এবং উহার মধ্য দিয়া জল, লবণ এবং অম্ল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে। পরিশ্রম কালে সহজ অবস্থাব অপেক্ষা দ্বিগুণের অধিক ঘর্ম্ম বাহির হইয়া থাকে। শারীরিক উত্তাপ বৃদ্ধি পাইবাব সময় ঘর্ম্ম হইলে উহাব হ্রস্বতা হইয়া থাকে। পবিশ্রমেব পব ঘর্ম্ম হইলে যখন শাবীরিক উত্তাপ কমিয়া আসে তখন ত্বকে শৈত লাগিবার অধিক সম্ভাবনা।

৪। ঐচ্ছিক পেশী—(On the Voluntary Muscle)। পরিশ্রম করিলে পেশী সকল বৃদ্ধি পায়, বলিষ্ঠ এবং শক্ত হইয়া থাকে। অতিরিক্ত পবিশ্রমে আবাব পেশী শীর্ণ হইয়া পড়ে।

৫। পরিপাক যন্ত্র—(On the Digestive System)। পরিশ্রমে ক্ষুধা বৃদ্ধি পায়, মাংস ঘৃত অথবা চর্ব্বিজাতীয় পদার্থে স্পৃহা জন্মে। পেশীস্থিত সার পদার্থ ও কার্ব্বন বা অঙ্গাব বাহির হইয়া যায় বলিয়া মাংস ও ঘৃতেব সামগ্রী আহাব করিতে ইচ্ছা হয়। শ্রমে পরিপাক ক্রিয়া সুসম্পন্ন হয়, এবং পোর্টাল (Portal circulation quickened) শিরা মধ্যে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

৬। মূত্রযন্ত্র—(On the Kidneys) পরিশ্রম করিলে ঘর্ম্ম হওয়া প্রযুক্ত মূত্রের জল ও লবণেব ভাগ কম হয়, মূত্রের ইউরিয়া নামক পদার্থ শবীরাভ্যন্তবে বৃদ্ধি না হইলেও অনেক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে। পরিশ্রমেব পর বিশ্রামাবস্থায় প্রস্রাবের সহিত ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

৭। শারীরিক উত্তাপ—(On the temperature)। পরিশ্রমে শারীরিক উত্তাপ বৃদ্ধি পায় না, তবে অতিরিক্ত পরিমাণে অক্সিজেন বাষ্প শোষিত এবং পেশীদিগের পরস্পর ঘর্ষণ ও কুঞ্চন হয় বলিয়া ক্ষণকালের জন্য উত্তাপ উৎপন্ন হয়; কিন্তু পরক্ষণে সেই উত্তাপ বিকীরণ দ্বারা শরীরের সহজ অবস্থা রক্ষা করিয়া থাকে।

পেশী-দিগের সাজান ও প্রয়োগ প্রণালী—(Arrangement and application of muscle)। পেশী সকল ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত হইয়া

শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে। (১) এক শ্রেণীর পেশীর উৎপত্তি ও সমাপ্তি (Origin and insertion) কিছুই নাই ; উহারা গহ্বর ও নলীর প্রাচীর নির্ম্মাণ করে যথা :—অন্নবাহীনলী, মূত্রথালী, জরায়ুর রক্তবাহীনাড়ী, গ্রন্থি, ডাক্ট এবং লিম্ফাটিক নলী ইত্যাদি। এই সকল পদার্থে পেশীসূত্র অবস্থিতি করাতে উহাদের গাত্র বা গহ্বর কুঞ্চিত হয় সুতরাং তন্মধ্যস্থিত পদার্থ নিচয়ের চলাচল হইতে পারে।

২। আর এক শ্রেণীর পেশী কেবল ছিদ্রের মুখে দৃষ্ট হয় উহাদিগকে স্ফীংটার পেশী কহে।

৩। অপর শ্রেণীর পেশী একদিকে কোন প্রকার দৃঢ় পদার্থে সংলগ্ন কিন্তু অন্যদিকে কোমল তন্তুতে সংযুক্ত থাকে যথা :—এজাইগাস্ ইউভিলি,ইত্যাদি।

৪। ৪র্থ শ্রেণীর পেশীদিগের দুই মুখই অস্থিরূপ খুঁটীতে সংলগ্ন থাকে। হস্ত ও পদ প্রভৃতির পেশীসমূহ এইরূপে সজ্জিত হইয়া আছে। প্রায় সর্ব্বপ্রকার পরিশ্রমের কার্য্য এই পেশী শ্রেণীর সাহায্যে সম্পাদিত হইয়া থাকে।

বিবিধ গতিবিধির কারণ ও কার্য্য।

CAUSES AND PHENOMENA OF MOTION.

জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গস্থিত পদার্থ সমূহ তিন প্রকারে সঞ্চালিত হইতে পারে যথা :—

(১) এমিবয়েড্ বা সূক্ষ্ম কীটাণুর মত গতি ; (২) সিলিয়ারি বা লাঙ্গুলাকার গতি ; (৩) মাস্কুলার বা পেশীগতি।

এমিবয়েড্ গতি—(Amæboid movement)। জীবের একবিন্দু অণ্ডলালময় রস বা প্রটোপ্লাজম বা স্বতঃকারী পদার্থের নাম এমিবা (Minute speck of animal jelly or protoplasm is called amæba)। ইহাকে কোনরূপে উত্তেজিত না করিলে এক অসমান ডিস্কের (গোলাকার উজ্জল চাক্তি বিশেষ) মত দেখায় এবং ইহার প্রতি বিশেষ মনোযোগের সহিত দৃষ্টিপাত করিলে ইহার মৃদু মৃদু গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে, অর্থাৎ ঐ ক্ষুদ্র এমিবা বা প্রটোপ্লাজমের কোন অংশ হইতে এক টুকরা বাহির হইয়া (Protrusion of

one part of the mass or another) অনেক দূর গমন করে এবং পরিশেষে চমৎ লাঙ্গুল গুটাইয়া আপন স্থানে ফিরিয়া আসে, নতুবা শরীরের অন্যান্য এমিবাকে আকর্ষণ করিয়া থাকে। ৩৬ ডিগ্রী সেণ্ট উত্তাপে এমিবা বিশেষরূপে কার্য্যকারী হইয়া থাকে। কিন্তু ৪৫ ডিগ্রী উত্তাপে অথবা o ডিগ্রী জমাট-বিন্দুতে (freezing point) ইহাদের গতিরোধ হইয়া থাকে।

প্রটোপ্লাজম যে উত্তেজিত ও কুঞ্চিত হইয়া আপন মৃদু মন্দ গতি প্রকাশ করে তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই; কারণ, ইহাদের উপর বাহিরের কোন প্রকার যান্ত্রিক (যথা ছুঁচ ফোটান), রাসায়নিক (যথা লবণ সংযোগ) অগ্নি ও তাড়িত সম্বন্ধীয় উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে ইহারা অসমান ডিস্কের মত না থাকিয়া গোলাকার ভাব ধারণ করে; এমন কি আলোক হইতে অন্ধকার অথবা অন্ধকার হইতে আলোকে ইহাদিগকে লইয়া গেলেও ঐরূপ পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই এমিবয়েড্ গতি শক্তি প্রভাবে রক্তের শ্বেতকণা ও শারীরিক অন্যান্য কোষ সমূহ সঞ্চালিত হয়।

২। সিলিয়ারি গতি—(Ciliary movement)। শারীরিক এপিথিলিয়াম্ কোষ অথবা বিবিধ রসমধ্যে সিলিয়া নামে এক পদার্থ দৃষ্ট হয়; উহারা হঠাৎ কুঞ্চিত হয় এবং পরক্ষণে ধীরে ধীরে পূর্ব্বের অবস্থা লাভ করে। শ্বাসনলী ও নাসারন্ধ্রের পথে সিলিয়া সমূহ সর্ব্বদাই ঐরূপ কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হয় বলিয়া উহাদের দ্বারা সহজে শ্লেষ্মা বা অন্য পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে। সিলিয়ারী গতি স্নায়ুমণ্ডলের অধীন নহে। অল্প উত্তাপে ঐ গতির বৃদ্ধি এবং শৈত্যে হ্রাস হইয়া থাকে। ঐচ্ছিক পেশী-সূত্রের অপেক্ষা সিলিয়া গতি প্রবল। জল ও অক্সিজেন বায়ু সিলিয়া-গতির বিশেষ সাহায্যকারী; অর্থাৎ উহাদের পরিমাণ কম হইলে সিলিয়া-গতি প্রায় অচল হইয়া পড়ে। ক্লরোফর্ম্ম, তাড়িৎ, ওজোন্ (ozone), ক্ষার ও অম্ল পদার্থ সিলিয়া গতির বিষস্বরূপ; অল্প পরিমাণ ইথার, সুরা, এমিল-নাইট্রেট্ এবং কার্ব্বনিক-বাইসাল্ফাইড্ প্রভৃতি পদার্থ প্রথমে সিলিয়া গতির উত্তেজনা এবং পরে অবসাদন করিয়া থাকে।

উদ্ভিদজাতীয় সার পদার্থ যথা ভেরেট্রিয়া, কুরারী অথবা কুইনাইন্ প্রভৃতির দ্বারা সিলিয়া গতির কিছু বিশেষ ক্ষতি হয় না।

সিলিয়ারি গতির উদ্দেশ্য—নিকৃষ্ট জীবদিগের সিলিয়া দ্বারা

দ্রব্য মুখ মধ্যে প্রবিষ্ট ও শ্বাস প্রশ্বাসের সহায়তা হয় ; কিন্তু মনুষ্য শরীরে সিলিয়া দ্বারা শ্লেষ্মা, অপ্রয়োজনীয় কোষ, ধূলা ও অন্যবিধ বহির্গমনশীল পদার্থ অথবা অন্য প্রকার শারীরিক নিঃসরণ বহির্গত হইয়া থাকে।

৩। পেশী-গতির (Muscular movement) যথেষ্ট আলোচনা করা হইয়াছে, এক্ষণে শরীরের গাঁইট বা সন্ধিস্থলের গতিবিধি আলোচনা করা যাউক :—

(ক) সন্ধি এবং সন্ধিগতির ব্যাখ্যা (joint and joint movement) :—

১। কোনস্থানের যোড় বা সন্ধিতে গতি নাই ; উহাকে সিনারথ্রোসিস্ (Synarthrosis) কহে। করোটীর সন্ধি (Cranial suture) উহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ।

২। কোনস্থলে অল্প গড়ানে গতি (Sliding movement) দৃষ্ট হয় ; উহাকে এম্ফিয়ারথ্রোসিস্ (Amphiarthrosis) কহে। বস্তি-কোটরের অস্থি দ্বারা অথবা উহাদের সহিত ত্রিকাস্থির (Sacrum), অথবা কশেরুক অস্থির- (Vertebra) পরস্পর সংযোগ উহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ। এইরূপ সন্ধিতে বিলক্ষণ জোর থাকে।

৩। ৩য় স্থানের সন্ধি সকল অত্যন্ত গতিশীল, উহাদিগকে ডায়ারথ্রোসিস্ (Diarthrosis) কহে। এইরূপ সন্ধিস্থলের অস্থির অগ্রভাগে উপাস্থি দৃষ্ট হয়। এই উপাস্থি এবং গাঁইটের বন্ধনীর ভিতরে (Cartilage and inner surfaces of ligaments) এক সূক্ষ্ম ঝিল্লী দৃষ্ট হয়। এই ঝিল্লী রক্তরসের সহিত সাদৃশ্য রাখে বলিয়া ইহাকে সাইনোভিয়াল (Synovial membrane) ঝিল্লী বলিয়া থাকে। এই ঝিল্লী হইতে এক প্রকার বর্ণ রহিত চক্‌চকে ও চট্‌চটে তৈলবৎ পদার্থ নিঃসৃত হইয়া সন্ধি সমূহকে ঘর্ষণ হইতে রক্ষা করে। ঐ তৈলবৎ পদার্থকে সাইনোভিয়া (Synovia) কহে। ইহাতে মিউকাস, এলবুমিন্, অল্প চর্ব্বি ও লবণ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহা অতিরিক্ত পরিশ্রমে কমিয়া যায় ও গাঢ় হইয়া পড়ে।

গতিশীল-সন্ধি তিন প্রকার ; (১) কবজীর মত সন্ধি (ginglymus or hinge joint) যেমন কনুই ও হাঁটু ইত্যাদি। (২) আর্থোডিয়া (Arthrodia) সন্ধি, যথায় দুই মুখ কেবল সম্মুখে সংলগ্ন থাকে, যেমন অসক্যালসিস্ ও কিউ-

বর্ষেড্ অস্থির যোগ। (৩) এনারথ্রোডিয়া (Enarthrodia or Ball and socket joint); যেমন স্কন্ধ ও উরুদেশের সন্ধি ইত্যাদি। (৪) রোটেটোরিয়া (Rotatoria) অর্থাৎ ঘোরে এমন সন্ধি; যেমন রোডিয়াস্ ও আল্‌না অস্থির সন্ধি এবং এট্‌লাস্ ও এক্সিস অস্থির সন্ধি ইত্যাদি।

বিবিধ প্রকার অঙ্গ সঞ্চালনের নাম—(Different movements of the body) যথা ভারবহন, দাঁড়ান, উপবেশন, চলন, দৌড়ান এবং লম্ফপ্রদান প্রভৃতি সঞ্চালন কার্য্য ঐচ্ছিক পেশী দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে।

পেশী-চৈতন্য—(Muscular sensation)। পেশীদিগের কুঞ্চন ও সঞ্চালন কার্য্য ব্যতীত, উহাদের দ্বারা সাধারণভাবে চৈতন্যোৎপাদন হইয়াও থাকে কারণ পেশীমধ্যে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্র (Sensitive nerve) আছে, সুতরাং কোন পেশীকে কাটিলে, মোচড়াইলে বা কোন প্রকারে আঘাত করিলে তাহাতে বেদনা অনুভূত হয়। ঐরূপে স্নায়ুতে চাপ পড়িলে কামড়ানি (Cramps) হয়, পেশীর ক্রিয়া বশতঃ সার্কোলেক্‌টিক এসিড প্রভৃতি যে অসার পদার্থ তাহাতে সঞ্চিত হয় সে সকল পদার্থ বাহির হইতে না পারিয়া চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে চাপিতে থাকে তজ্জন্য শ্রান্তিবোধ হয় ইত্যাদি। আবার পেশী চৈতন্য দ্বারা পদার্থের ভার বা ওজন আন্দাজ করা গিয়া থাকে।

ত্বক্—SKIN.

যে কঠিন ঝিল্লী শরীরের সমস্ত অঙ্গপ্রত্যঙ্গ আবৃত করিয়া রাখে তাহাকে ত্বক্ (Skin) কহে। ইহা দুইভাগে বিভক্ত। একের নাম এপিডারমিস্, অপরকে ডারমিস্, কোরিয়াম্ বা কিউটিস বলিয়া থাকে। এই শেষোক্ত অংশের মধ্যে কতকগুলি যন্ত্র বিশেষ কার্য্যকারী হইয়া অবস্থিতি করে যথা:— ঘর্ম্মগ্রন্থি, সিবেসস্-গ্রন্থি, লোম, নখ ও কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চৈতন্যোৎপাদক উচ্চস্থান।

Skin consists of :—1. Epidermis, 2. Dermis, Corium or Cutis Vera, 3. Sweat glands, 4. Sebaceous glands, 5. Hairs,

6. Nails, and 7. Sensitive Papillæ। এক্ষণে প্রত্যেকের বিষয় আলোচনা করিতে হইবে।

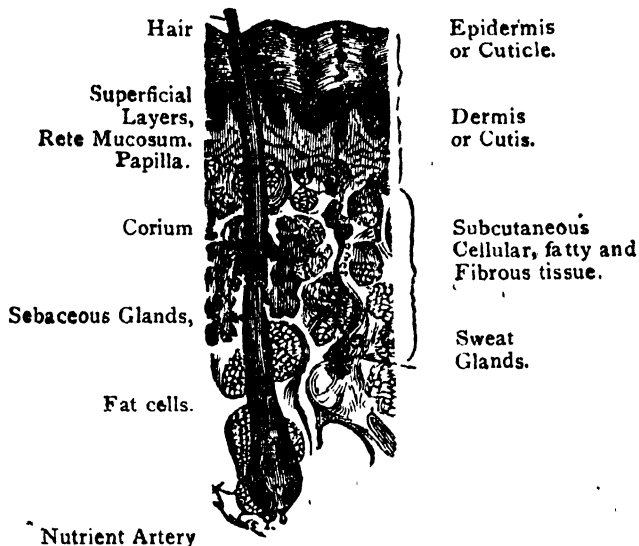



Fig. 18.

১। এপিডারমিস—(Epidermis)। ইহা ত্বকের উপরিভাগ অধিকার করিয়া থাকে। ইহার বিশেষ তিন পুরু আবরণ আছে (১) উপরের বা শৃঙ্গবৎ পর্দ্দা (Horny layer), ইহাতে আঁইষাকার ও চ্যাপ্‌টা কোষ দৃষ্ট হয়, এই কোষগুলি শুষ্ক ও শক্ত, ইহাদের ভিতর কোষবর্দ্ধনশীল মূল নাই। (২) মধ্যের পর্দ্দা বা ষ্ট্রেটাম্‌-লুসিডাম্‌ (Stratum Lucidum), ইহা নিউক্লিয়া সমেত গোলাকার কোষে-নির্ম্মিত। (৩) নিম্নের পর্দ্দা বা রিটিমিউকোসাম্‌ বা ম্যালফিগিয়ান্‌ লেয়ার (Retemucosum or Malpighian layer); এই পর্দ্দার উপর কাঁটার মত কোষ (Prickle cell) এবং নিম্নভাগে স্তম্ভাকার কোষ থাকে, এই পর্দ্দা অপেক্ষাকৃত কোমল ও অস্বচ্ছ, ইহার ভিতর রঞ্জিল বর্ণের পদার্থ (Pigment) দেখিতে পাওয়া যায়। এখানে যে প্রকার বর্ণ থাকিবে ত্বক্‌কে দেখিতে সেইরূপ হইবে। এপিডারমিস্‌ উপরদিকে সর্ব্বদা রেণু

কিম্বা আঁইষাকারে ঝরিয়া যায়, এবং নিম্নস্থ কোষ উহাদের স্থান অধিকার করে; এইরূপে এপিডারমিসের বৃদ্ধি ও রক্ষা হইয়া থাকে। ইহার ভিতরে কোন প্রকার রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে না' সেই জন্য ইহার ছেদনে, কিম্বা কোন প্রকার ফোস্কাকারক ঔষধ দ্বারা এপিডারমিস্ উঠিয়া গেলে রক্তপাতের সম্ভাবনা নাই। এপিডারমিসের নীচের পর্দ্দায় স্নায়ুসূত্র প্রবেশ করে। যে পরিমাণে এপিডারমিস্ ঘর্ষণ, চাপ, ও আঘাত প্রাপ্ত হইবে, সেই পরিমাণে ইহা বর্দ্ধিত হইয়া ঘন ও কঠিন হইয়া যাইবে, এই জন্য হস্তপদের এপিডারমিস্ অন্যান্য স্থানের অপেক্ষা দৃঢ় হইয়া থাকে। শরীরের নানাস্থানে এপিডারমিসের উপর চাপ পতিত হইলেই সেই স্থানে কড়ার (Corn) সৃষ্টি হয়।

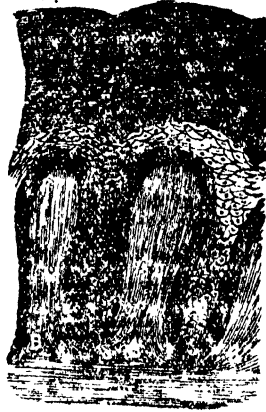



Fig. 19.

Showing A. Dermis, B. B, B. Papilla. C. Malpighian Layer. D, Srtatum .nci. dum, E Flattened or hurny cells.

এপিডারমিসের ক্রিয়া—(১) ইহা স্নায়ুসূত্র ও রক্তবাহীনাড়ীজড়িত ডারমিস্‌কে নানাপ্রকার বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করে। (২) ইহা দ্বারা রক্তস্থিত তরল পদার্থ পরিমিত রূপে বহির্গত হইয়া থাকে। কারণ, মৃত ব্যক্তির দুই হস্তের একটিকে এপিডারমিস্ সমেত ও অপরটিকে এপিডারমিস্ বিযুক্ত করিয়া রাখিলে, কিয়ৎক্ষণ পরে দেখা যাইবে যে, এপিডারমিস্ বিযুক্ত হস্ত, শুষ্ক কঠিন ও বিবর্ণ হইয়া গিয়াছে, কিন্তু অপরটি পূর্ব্ববৎ সরস রহিয়াছে। (৩) ডারমাস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখর দেশ (papillæ) ইহাতে সংলগ্ন থাকে বলিয়া ইহা দ্বারা স্পর্শজ্ঞান হইয়া থাকে।

নখের গঠন—(Nails)। এপিডারমিস্ রূপান্তর হইয়া নখের সৃষ্টি করিয়া থাকে। ডারমা-ঝিল্লী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখর (papillæ) বিস্তার করিয়া নখের মূলে অবস্থিতি করে, এই শিখরদেশের চতুর্দ্দিকে এপিডারমিস্ কোষ দেখিতে পাওয়া যায়, উপরের কোষগুলি চ্যাপ্টা, নীচেরগুলি গোলাকার; ডারমা ঝিল্লীর এই

প্রদেশকে মেট্রিক্স কহে। ঐ এপিডারমিস্ কোষসমূহ পরস্পর একত্র হইয়া ক্রমে ক্রমে ঘনীভূত হইতে থাকে এবং অবশেষে অত্যন্ত কঠিন হইয়া নখ প্রস্তুত করে। এইরূপে নখ, অঙ্গুলির অগ্রভাগে আসিয়া উপস্থিত হইলে উহাকে কাটিয়া ফেলা যায়, এবং নূতন নখ উঠিতে থাকে। নখের একটী মূল ও গাত্র (Root aud body) আছে। নখের মূলদেশে যে সাদাস্থান দৃষ্ট হয় উহাকে লিউমুলা (Lunula) কহে।

ডারমিস্ (Dermis)—ইহাকে প্রকৃত ত্বক্ বলা যায়; ইহা সংযোগ-তন্তুর (Connective tissue) শ্বেত ও পীত স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত হইয়া চর্ব্বিজাতীয় তন্তুর (Fatty tissue) উপরে এবং এপিডারমিস্ বা উপত্বকের নিম্নে অবস্থিতি করে, ইহাতে স্পর্শ কণা (Touch copuscle), রক্তবাহীনাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। মুষ্ক, পেরিনিয়াম্ ও শিশ্ন (penis) প্রভৃতির ডারমিস্ মধ্যে নন্‌ষ্ট্রায়েটেড্ বা অনৈচ্ছিক পেশী সূত্র দৃষ্ট হয়, লোম বা চুলের মূলদেশেও ঐরূপ পেশী-সূত্র অবস্থিতি করিয়া থাকে। ডারমিসের নীচে যে তন্তু দৃষ্ট হয় উহাকে ত্বক্ নিম্নস্থ তন্তু (Subcutaneous tissue) কহে; হেথায় প্রচুর পরিমাণে চর্ব্বিজাতীয় তন্তু অবস্থিতি করে। ডারমিস্ স্থানে স্থানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখরাকারে (Papillæ) উত্থিত হইয়া ঊর্দ্ধদিকে প্রায় বিভক্ত হইয়া থাকে। এই শিখরখণ্ডসমূহ স্পর্শজ্ঞানের আকর স্বরূপ। হস্তের তালুতে ও পদের নিম্নে এবং উহাদের অঙ্গুলি গুলিতে ইহারা অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করে বলিয়া হস্তে ও পদে অধিক পরিমাণে স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে। প্রত্যেক শিখরখণ্ডে ডারমাস্থিত রক্তবাহীনাড়ী হইতে এক একটি ক্ষুদ্র ধমনী-শাখা (artery) প্রবেশ করিয়া থাকে এবং অবশেষে উহা বিভক্ত হইয়া একটি ক্ষুদ্র শিরায় (Vein) পরিণত হয়, যদ্দারা তথাকার দূষিত রক্ত বহির্গত হইতে পারে। উহাদের গাত্রে স্নায়ু সূত্র ও স্পর্শকণা (nerve and touch corpuscle) থাকে বলিয়া উহারা পদার্থের চৈতন্য উৎপাদন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে। ত্বক্ মধ্যে রক্তের আধিক্য হইলে এই শিখরখণ্ড সমূহ যেন দাঁড়াইয়া উঠে।

ডারমা-ঝিল্লীর ক্রিয়া—(১) ইহার কাঠিন্য, নমনীয়তা, ও স্থিতিস্থাপকতা প্রযুক্ত ত্বক্ শারীরিক সর্ব্বপ্রকার আবশ্যকীয় তন্তু, ধমনী, স্নায়ু, শিরা ও পেশী প্রভৃতি পদার্থকে বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করিয়া থাকে। ডারমা

ঐরূপ গুণবিশিষ্ট হওয়াতে অঙ্গপ্রত্যঙ্গ নানা ভাবে সঞ্চালিত হইলেও উহারা আঘাত প্রাপ্ত হয় না। (২) আবার, ইহার শিখরসমূহে (papillæ) স্নায়ুসূত্র প্রবেশ করে বলিয়া ত্বক্‌কে স্পর্শেন্দ্রিয় কহে।

লোমের গঠন (Hairs)—ইহারা কতকগুলি এপিডারমিস্ ও ডারমিস্ কোষে নির্ম্মিত। প্রত্যেক লোমের একটী লম্বগাত্র এবং একটী মূল (Shaft and root) আছে। গাত্র (Shaft) স্তম্ভাকার, উহার বাহির দিক টালীর মত আঁইষাকার কোষে সজ্জিত, আর উহার ভিতরদিকে লম্বা লম্বা শক্ত নিউক্লিয়া সমেত কোষ দৃষ্ট হয়। মোটা মোটা চুলে এক প্রকার মজ্জা (Medulla or pith) দৃষ্ট হয়, হেথায় কোণ বিশিষ্ট কোষ ও চর্ব্বিকণা অবস্থিতি করিয়া থাকে।

লোমের মূলদেশ (Root) মোটা, ত্বকের যে গভীর প্রদেশে উহা অবস্থিতি করে সেই স্থানকে চুলের ফলিকেল্ বা থালী (Follicle) কহে। ফলিকেলের দুই আবরণ, (১) ডারমিক বা বাহ্য আবরণ, (২) আভ্যন্তরিক বা এপিডারমিক্ আবরণ। বাহিরের আবরণে আবার তিন পর্দ্দা দৃষ্ট হয়। (ক) এক পর্দ্দায় সংযোগতন্তু, রক্তবাহীনাড়ী ও স্নায়ু থাকে, (খ) দ্বিতীয় পর্দ্দা কঠিন সূত্র ও কণায় (Corpuscle and fibrous matrix) প্রস্তুত হয় এবং (গ) তৃতীয় বা ভিতরের পর্দ্দা কেবল একটী স্বচ্ছ ঝিল্লী (Homogeneous membrane)মাত্র।

আভ্যন্তরিক বা এপিডারমিক্ আবরণ টানিলে ছিঁড়িয়া আসে বলিয়া উহাকে মূলের আবরণ (Root sheath) কহে। এই মূলের আবরণের আবার দুই পর্দ্দা আছে ; (ক) ভিতর ও (খ) বাহিরের পর্দ্দা। বাহিরের পর্দ্দা (Outer root sheath) কিছুপুরু,বড় বড় ও গোলাকার কোষ সংযুক্ত,এবং উহা রিটি-মিউকোসামের সহিত সংলগ্ন ; আর, ভিতরের পর্দ্দা (Inner root sheath) এপিডারমিসের শৃঙ্গবৎ পর্দ্দার (Horny layer) সহিত সংযুক্ত থাকে। এই পর্দ্দায় চেপ্টা কোষ দৃষ্ট হয়।

লোমের মোটা মূল দেশ ত্বকের উচ্চশিখরবৎ প্রদেশে (Papillæ) সংলগ্ন থাকে। বিড়ালের নাকের চুলে এই পেপিলি বড় বড় হইয়া থাকে। লোমের মোটা মূল দেশ (Bulbous root) ডারমিসের সহিত অনৈচ্ছিক পেশী সূত্র দ্বারা বদ্ধ থাকে যাহাদের কুঞ্চনে চুল খাড়া হইয়া থাকে।

প্রত্যেক লোম এইরূপে নির্ম্মিত হইয়া কিছুকাল অবস্থিতি করে। পরে নির্দ্দিষ্টকাল অতীত হইলে ত্বকের তলদেশে নূতন শিখর (Papillæ) প্রস্তুত হয় ও তাহার পার্শ্ব হইতে নূতন লোম জন্মিতে থাকে, অবশেষে পূর্ব্বের লোমটী শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে।

ঘর্ম্মগ্রন্থির বিবরণ—সমস্ত শরীরের ত্বক মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধর্ম্মগ্রন্থি ডারমার নিম্নভূমি হইতে উত্থিত এবং এপিডারমিস্-ঝিল্লীর উপরিভাগে পর্য্যবেশিত হইয়া ঐরূপ ছিদ্র নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। ঘর্ম্মগ্রন্থির দুই অংশ, (১) কুণ্ডলাকার গ্রন্থি, (২) নলী বা ডাক্ট। প্রত্যেক নলীর ভিতর স্তম্ভকার, এপিথিলিয়ামকোষ, অনৈচ্ছিক পেশীসূত্রকোষ ও বহুকোণবিশিষ্ট কোষ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেক গ্রন্থি বিভক্ত হউক বা অবিভক্ত থাকুক ভিতরের দিকে বদ্ধ, এবং এইদিকে নলীর মুখ যেন গ্রন্থি-বদ্ধ হইয়া জড়াইয়া থাকে। ঘর্ম্মগ্রন্থির এই জড়িত প্রদেশকে, কেপিলারীনলী-সমূহ বেষ্টন করিয়া থাকে। গ্রীবা ও পৃষ্টদেশে এই গ্রন্থিদিগকে অত্যল্প পরিমাণে এবং হস্তের তালু ও পদতলে বহুল পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়।

ঘর্ম্মগ্রন্থির ক্রিয়া—এই গ্রন্থিদিগের চতুষ্পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী থাকে বলিয়া ইহারা সহজে রক্তের জলীয় ও বায়ুবৎ পদার্থ গ্রহণপূর্ব্বক ত্বক্ দিয়া বহির্গত করিয়া দিতে পারে। অর্থাৎ উহারা ঘর্ম্ম দ্বারা বহির্গত হয়।

ঘর্ম্মদ্বারা ৩ উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে।—১ম। ইহা রক্তকে অনেক পরিমাণে ঘনীভূত করে। কারণ, ঘর্ম্ম না হইলে রক্তবহানাড়ীসমূহ অতিরিক্ত জলপূর্ণ হইয়া সমস্ত ত্বক্‌কে স্ফীত করিয়া ফেলিত; একারণ, উদরীরোগে শোষক ঔষধ সকল ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ২য়। ঘর্ম্মদ্বারা ল্যাক্‌টিক এসিড প্রভৃতি অম্ল বহির্গত হয়, এজন্য, বাতরোগের হস্ত হইতে জীবকে দূরে রাখিয়া দেয়। ৩য়। ইহা দ্বারা সমস্ত শরীর শীতল থাকে।

সিবেশস্-গ্রন্থির বিবরণ—ঘর্ম্ম ব্যতীত ত্বক্ আর এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণ করিয়া থাকে, তজ্জন্য সিবেশস্ নামক গ্রন্থির প্রয়োজন হইয়া থাকে। ঘর্ম্ম-গ্রন্থির ন্যায় ইহাদিগকে শরীরের প্রায় অনেক স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। লোমযুক্ত স্থানসমূহ ইহাদের আবাস ভূমি; তজ্জন্য হস্তের তালু কিম্বা পদতলে আদৌ ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না।

উহার ক্রিয়া—(১) প্রত্যেক লোমের দুই পার্শ্বে এক একটি সিবেশস্ গ্রন্থি সংযুক্ত থাকিয়া আপন আপন তৈলবৎ নিঃসরণ তন্মধ্যে প্রবেশ করাইয়া দেয়। (২) এই তৈলবৎ পদার্থ দ্বারা ত্বক্ তৈলাক্ত থাকে, ত্বক্ নিম্নস্থিত পদার্থের সহজে বিকীরণ (Evaporation) হয় না, সুতরাং লোমের চাকচিক্য রক্ষা হইয়া থকে। (৩) সদ্যপ্রসূত শিশুর গাত্রে যে তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় তাহাকে ভার্নিক্স-কেজিওসা (Vernix caseosa) কহে।

ত্বক্‌স্থিত পদার্থের বহির্গমন—(Excretion by the skin)। ত্বক্ দিয়া দুই প্রকার পদার্থ বাহির্গত হইয়া থাকে। সিবেশস্ গ্রন্থি ও লোমকূপ দিয়া এক প্রকার ঘন তৈলবৎ পদার্থ নির্গত হয়, এবং ঘর্ম্ম গ্রন্থির মধ্য হইতে ঘর্ম্মরূপে জলীয় পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

উপরোক্ত তৈলবৎ পদার্থের নিঃসরণ দ্বারা ত্বক্ কোমল ও আর্দ্র থাকে। উহা দ্বারা ত্বকেব নিম্নস্থিত অঙ্গের বিবিধ রস যেমন শোষিত কিম্বা বহির্দ্দেশস্থ উত্তাপ প্রভৃতি কর্ত্তৃক আকৃষ্ট হইতে পায় না, তেমনি অঙ্গ প্রত্যঙ্গ অনেকক্ষণ শীতল পদার্থ সংস্পৃষ্ট হইলেও এই চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ সর্ব্বপ্রকার জলীয় পদার্থকে অঙ্গ মধ্যে সহসা প্রবেশ করিতে দেয় না।

ঘর্ম্মগ্রন্থির দ্বারা রক্তের তরল পদার্থ অতি ধীরে ধীরে শোষিত হইয়া উহারই মধ্যে একত্রিত হইয়া থাকে, কিন্তু তরল পদার্থের কতক অংশ ত্বকের উপরিভাগে উপস্থিত হইবামাত্র বাষ্পে পরিণত হইয়া অদৃশ্যাকার হইয়া যায়, এবং কতক বহির্গত হইয়া ত্বকের উপরিভাগে ঘর্ম্মরূপে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া থাকে। এইরূপে জীবশরীরে সর্ব্বদাই ঘর্ম্ম হয়, তবে কখন উহা অদৃশ্য থাকে কখন বা তাহা স্পষ্টরূপে দৃষ্টিগোচর হয়। ভূবায়ু যে পরিমাণে উষ্ণ ও শুষ্ক হইয়া আমাদের গাত্রে লাগিবে সেই পরিমাণে ত্বকের উপরিভাগে আমরা ঘর্ম্মবিন্দু দেখিতে পাইব, কিন্তু তাহা অল্পক্ষণ পরেই অদৃশ্য হইয়া যায়। ভূবায়ু অপেক্ষাকৃত শীতল ও স্থির থাকিলে সেই ঘর্ম্ম অনেকক্ষণ বিন্দুর আকারে ত্বকের উপরিভাগে জমিয়া থাকে। আবার, ভূবায়ু অত্যন্ত উষ্ণ হইলে এত অধিক পরিমাণে ঘর্ম্ম বহির্গত হয় যে, কোন উত্তাপ তাহার সমস্ত অংশকে অদৃশ্য বাষ্পে পরিণত করিতে পারে না; সুতরাং তাহার কতকাংশ বিন্দুতে পর্য্যবেশিত হইয়া নয়ন-গোচর হইয়া থাকে।

ভূবায়ুর অবস্থানুসারে যে কেবল ঘর্ম্মের ন্যূনাধিক্য হইতে পারে তাহা নহে, নিম্নলিখিত কতিপয় অবস্থার ইতরবিশেষ হইতে ঘর্ম্মের হ্রাস ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে :—

(১) নানাপ্রকার ভক্ষ্যদ্রব্য, (২) তরল পানীয় পদার্থ, এবং (৩) বিবিধ প্রকার পরিশ্রম দ্বারা ঘর্ম্মের তারতম্য হয়। এতদ্ব্যতীত (৪) মানসিক অবস্থা, (৫) ঔষধ (৬) বিষ, (৭) রোগ ও (৮) মুত্র যন্ত্রের কার্য্য ক্ষমতার দ্বারা ঘর্ম্মের পরিমাণ নিরূপিত হয়।

প্রত্যেক ঘর্ম্মবিন্দু—(Perspiration) দেখিতে পরিষ্কার ও বর্ণ রহিত, ইহা শারীরিক স্থান ভেদে নানা প্রকার দুর্গন্ধযুক্ত হইয়া থাকে। ইহা প্রথমে ক্ষারযুক্ত হইয়া নিঃসৃত হয় কিন্তু পরে অম্লযুক্ত হইয়া পড়ে। কারণ, ইহাতে সাধারণ ও বিবিধ ঘর্ম্মজাতীয় লবণ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার জল ও কার্ব্বনিক এসিড বায়ু বাষ্পের আকারে উড়িয়া গিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, বিবিধ লবণ, এমোনিয়া, ইউরিক এসিড প্রভৃতি পদার্থ ইহার মধ্যে অবস্থিতি করে। ঘর্ম্মে শতকরা ১ ভাগ কঠিন পদার্থ আছে, ঘর্ম্মের আপেক্ষিক ভার ১০০৪, প্রতিদিন প্রায় ৩২ ঔন্স বা এক সের ঘর্ম্ম হয়। অবস্থা বিশেষে এক ঘণ্টায় এক সের ঘর্ম্ম হইতে পারে।

ঘর্ম্মস্থিত প্রধান প্রধান পদার্থ যথা :—(১) লবণ (২) চর্ব্বিজাতীয় অম্ল (৩) চর্ব্বি (৪) নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ।

ঘর্ম্মের আকরস্থান—(Sweat nerve-centre)। পৃষ্ঠমজ্জার ধূসর পদার্থের সম্মুখাংশ ঘর্ম্মের আকরস্থানস্বরূপ স্নায়ু-মধ্যস্থল; অর্থাৎ ঐ স্থান উত্তেজিত হইলে প্রচুর ঘর্ম্ম হয় এবং মজ্জার সঞ্চালক (motor) স্নায়ু অংশ যেখানে সায়েটিক স্নায়ু প্রস্তুত করে এবং বিড়ালের যে সঞ্চালক স্নায়ুর অংশ সিম্পেথেটিক বা সহানুভৌতিক অথবা সমবেদন স্নায়ুর সহিত মিলিত হয় তথায়ও ঘর্ম্মের আকর অবস্থিতি করে। (Sweat nervecentre lies in the anterior part of the grey substance of the spinal cord, and the motor fibres partly issue with the motor roots of the nerve forming the sciatic nerve, and partly enter (in the cat) the sympathetic cord)। (১) শিরামধ্যে রক্তস্রোত বৃদ্ধি করিলে, (২) শোণিতকে

কৃত্রিমভাবে উষ্ণ করিলে এবং (৩) নাইকোটিন প্রভৃতি বিষ সেবন করিলে সাক্ষাৎসম্বন্ধে (directly) ঘর্ম্মের আকর বিন্দু উত্তেজিত করা যাইতে পারে। চৈতন্যোৎপাদন স্নায়ুকে প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্ত্তক অথবা পরোক্ষ (indirectly or reflectorially) ভাবে উত্তেজিত করিলেও ঘর্ম্মের আকর স্থানকে উত্তেজিত করা যায়। আবার মানসিক উত্তেজনায় ঘর্ম্মের আকর উত্তেজিত হইয়া থাকে সুতরাং মস্তিষ্কে ও ঘর্ম্মের আকর স্থানে নিশ্চয়ই যোগ আছে।

ঘর্ম্মের স্নায়ু-কৌশল—স্নায়ু সকল (১) পরোক্ষভাবে ও (২) সাক্ষাৎ সম্বন্ধে ঘর্ম্ম-নিঃসরণ কার্য্যের উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে, দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রত্যেকের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

সঙ্কোচনকারী ভেসোমোটর স্নায়ুর অবসাদন এবং প্রসারণকারী ভেসো-মোটর স্নায়ুর উত্তেজন এই দুই ক্রিয়া দ্বারাই ঘর্ম্ম গ্রন্থির রক্তস্রোত বৃদ্ধি হয় এবং রক্তস্রোত বৃদ্ধি হইলেই পরিশেষে প্রচুর ঘর্ম্ম হয়। (Paralysis of the Constricting Vasomotor nerve and stimulation of the dilating Vasomotor nerves cause the blood to flow with increased rapidity through the blood vessels of the glands and the excretion of sweat is increased.

(১) গ্রীবাদেশস্থ এক পার্শ্বের সিমপেথেটিক্ স্নায়ুকে বিভক্ত করিলে সেই দিকের মুখের রক্তবহানাড়ী সকল রক্তপূর্ণ হইয়া উঠে এবং তজ্জন্য তথা হইতে অধিক পরিমাণে ঘর্ম্ম বহির্গত হইয়া থাকে। কিন্তু বিভক্ত স্নায়ুর উপরের খণ্ডকে তাড়িত দ্বারা উত্তেজিত করিলে তৎক্ষণাৎ ঘর্ম্ম বন্ধ হইয়া যাইবে। ইহা সর্ব্বদা দেখিতে পাওয়া যায় যে, চর্ম্মস্থিত রক্তবহা-নাড়ীসকল কুঞ্চিত হইলে ঘর্ম্ম-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে, আবার, উহাদের পূর্ব্বাবস্থায় অধিক পরিমাণে ঘর্ম্মত্যাগ হয়। এইরূপে ঘর্ম্ম-নিঃসরণের তারতম্যের উপর শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হয়। কারণ, ভূবায়ু উত্তপ্ত হইয়া রক্তবহা-নাড়ীদিগকে বিস্তারণ পূর্ব্বক যে পরিমাণে রক্তস্থ পদার্থ সকল ঘর্ম্ম রূপে আকর্ষণ করিয়া লইবে, শরীর সেই পরিমাণে শীতল থাকিবে। কিন্তু শৈত্যে রক্তবহানাড়ী সকল কুঞ্চিত হয়, সুতরাং অল্প ঘর্ম্ম বহির্গত হয় বলিয়া শরীর তেমন স্নিগ্ধ হয় না।

(২) বিশেষ বিশেষ স্নায়ুসকল স্থানীয় রক্তাধিক্যের সাহায্য ব্যতীত সাক্ষাৎ সম্বন্ধে যে ঘর্ম্ম-গ্রন্থির উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে তদ্বিষয়ে আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ, মৃত্যু যন্ত্রনায়, নানাপ্রকার রোগের জ্বর-বিচ্ছেদকালে, মানসিক বিকারে এবং ক্ষয়কাস প্রভৃতি সাঙ্ঘাতিক ব্যাধিতে শারীরিক রক্তবহানাড়ী সমূহের রক্তাধিক্য হওয়া দূরে থাকুক, তাহাদের রক্ত-শূন্যাবস্থায় যে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে ঘর্ম্মত্যাগ হইয়া থাকে, তাহাতে নিশ্চয় বুঝা যায় যে স্নায়ু সকল তাহার উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত (৩) কুকুর ও বিড়ালের সায়েটিক স্নায়ু উত্তেজিত করিয়া বহুল পরিমাণে-ঘর্ম্ম-নিঃসরণ হইতে দেখা গিয়াছে। বেলেডোনার এট্রোপিন বীর্য্য, সায়েটিক ও অন্য অন্য স্নায়ুকে উত্তেজিত হইতে দেয় না বলিয়া, উহা অতিরিক্ত ধর্ম্ম-নিঃসরণ বন্ধ করিবার জন্য সর্ব্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কোন তীব্র পদার্থ মুখের ভিতর প্রবেশ করাইয়া প্রতিধাবিত গতির কৌশলে বদনমণ্ডলে ঘর্ম্ম-নিঃসরণ করা যাইতে পারে।

ত্বক্ দ্বারা শ্বাস-ক্রিয়া—ভেক প্রভৃতি যে সকল জীবের ত্বক্ সূক্ষ্ম ও সর্ব্বদা আর্দ্র থাকে, ফুসফুস স্থানান্তরিত করিলেও কিয়ৎক্ষণের জন্য তাহাদের ত্বক্ দিয়া শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। মনুষ্যের ও স্তন্যপায়ী জীব-দিগের চর্ম্ম অত্যন্ত ঘন বলিয়া ত্বক্ দ্বারা শ্বাস ক্রিয়ার সুবিধা হয় না, তথাপি তাহাদিগকে কোন চতুর্দ্দিক-বদ্ধ ঘরের ভিতর রাখিয়া দিলে দেখা যায় যে, সেই ঘরের ভূবায়ুস্থিত অক্সিজেন কমিয়া যায় এবং তাহাতে শ্বাসত্যক্ত কার্ব্বনিক এসিড বায়ু অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইয়া থাকে। আবার, খরগোষ প্রভৃতি জীবের সমস্ত গাত্রে জিলাটিন্ বা তত্তুল্য পদার্থ লেপন করিলে ভূবায়ুস্থিত কোন পদার্থ যেমন তাহাদের শরীর মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না, তেমনি তাহাদের ত্বক্ দিয়া কোন পদার্থ বাহিরে বহির্গত হইতে পারে না। এজন্য শ্বাস-রোগ ও শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হইয়া তাহাদের মৃত্যু হইয়া থাকে। এরূপ স্থলে তুলা দ্বারা তাহাদের গাত্র আবৃত করিয়া রাখিলে উত্তাপ নষ্ট হইতে পারে না এবং তাহারা অনেকক্ষণ জীবিত থাকিতে পারে। শ্বাসযন্ত্র দিয়া যদি ৪০ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড্ বাহির হয় তবে ত্বক্ দ্বারা ১ ভাগ ঐরূপ পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

ত্বক্ কর্ত্তৃক শোষণ-কার্য্য—নানাবিধ পদার্থ তরলভাবাপন্ন হইয়া চর্ম্মে সংলগ্ন হইলে শোষিত হইয়া থাকে। ধাতব পদার্থ সকল অঙ্গোপরি ঘর্ষণ করিলে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের ক্রিয়া প্রকাশ পায়। কারণ, পারদ-ঘটিত পদার্থ অঙ্গে লেপন করিলে লালা নিঃসরণ, টারটার-এমেটিক্ ঘর্ষণে বমন, এবং শঙ্খ-বিষ মর্দ্দনে বিষময় ফল উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। ঐরূপ উদ্ভিত-ঘটিত বিরেচক ও মাদক পদার্থ সকল যদি দ্রবনীয় অবস্থায় অঙ্গে মর্দ্দন করা যায়, তাহা হইলে শরীর মধ্যে তাহাদের স্ব স্ব কার্য্য প্রকাশ পাইয়া থাকে। পদার্থ সকল মর্দ্দন কালে ঘর্ম্ম-গ্রন্থির মুখে আসিয়া পড়ে এবং তথা হইতে শোষণেব স্থবিধা ঘটিয়া যায়।

ত্বক্ দ্বারা উভয় সূক্ষ্ম ও ঘন চর্ম্মবিশিষ্ট জীবদিগকে অনেক পরিমাণে জল শোষণ করিতে দেখা গিয়া থাকে। কারণ, কোন ব্যক্তি পানীয় তরল পদার্থ গলাধঃকরণ করিতে না পারিলে যদি তাহাকে ঈষৎ উষ্ণ জলে কিম্বা দুগ্ধ মিশ্রিত জলে নিমগ্ন করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে সেই জল তাহার ত্বক দিয়া শোষিত হইয়া তাহার তৃষ্ণা নিবারণ করে। নাবিকগণও সমুদ্র মধ্যে পরিষ্কার পানীয় জল প্রাপ্ত না হইলে নিজ নিজ পরিধেয় বস্ত্র লবণাক্ত জলে অভিষিক্ত করিয়া অঙ্গপ্রত্যঙ্গ তদ্দ্বারা আবৃত করিয়া রাখে, এবং এজন্য তাহাদের তৃষ্ণা দূব হইয়া থাকে। এরূপ স্থলে তাহাদের অঙ্গস্থিত রক্ত হইতে বিবিধ পদার্থ বাষ্পের আকারে বহির্গত হইতে না পারায় অনেক পরিমাণে তৃষ্ণার লাঘব হয়।

এতদ্ব্যতীত, নানাপ্রকাব গ্যাস ও বায়ু, ত্বক্ দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে।

ত্বকের যে সকল কার্য্য (Functions of the skin) স্বতন্ত্র করিয়া আলোচিত হইল, এক্ষণে উহাদিগকে তালিকাবদ্ধ করা যাইতে পারে :—

(১) ত্বক স্থিতিস্থাপকতা ও কাঠিন্যগুণে উহার নিম্নস্থিত তন্তুসমূহকে রক্ষা করিয়া থাকে। সর্ব্বদাই ত্বকের কোষ ঝরিয়া যায় বলিয়া ত্বক্ পরিষ্কার ও চোস্ত থাকে সুতরাং কাঁটা অথবা পরাঙ্গপুষ্ট জীব (fungi) সহজে ত্বকে প্রবেশ করিতে পারে না।

(২) ত্বকে বিস্তর স্নায়ুসূত্র এবং ত্বকের প্রত্যেক লোমমূলে স্নায়ুতন্তু থাকে বলিয়া স্পর্শজ্ঞান লাভ হয়।

(৩) ত্বক্ দ্বারা তৈলাক্ত, জলবৎ ও নানাবিধ পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

(৪) ত্বক্ দ্বারা বিবিধ পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে।

(৫) ত্বক্ শ্বাস-ক্রিয়ার সহায়তা করে।

(৬) ত্বকে বিস্তর রক্তবহানাড়ী থাকা প্রযুক্ত ইহা দ্বারা শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হইয়া থাকে।

রক্তের বিবরণ।

THE BLOOD.

জীবশরীরস্থিত যাবতীয় টিস্থ (tissue) বা তন্তু অথবা বিধানোপদানের গঠন ও শারীরিক উত্তাপ (Animal heat) রক্ষার জন্য কি প্রণালীতে ভক্ষিত দ্রব্য, অণ্ডলালময় তৈলবৎ এবং শ্বেতসার (Albuminous, oily and starchy) জাতীয় পদার্থে পরিবর্ত্তিত হয় তাহা পরিপাক প্রক্রিয়া (Digestive process) বর্ণনকালে বিশদরূপে আলোচিত হইবে; কিন্তু কি আকারে সেই ভক্ষিত দ্রব্য শারীরিক তন্তুদিগকে সুন্দর রূপে সংস্কার বা পুনর্গঠন করিতে পারে এবং কি প্রণালীতে উহা সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে অর্থাৎ শরীরের নানাপ্রদেশে পরিচালিত হয়, এক্ষণে উহারই অনুসন্ধান করা যাউক।

এইরূপ অনুসন্ধান করিতে হইলে, রক্ত যে কি পদার্থ, তাহা প্রথমে বর্ণন করিয়া তৎপরে রক্তসঞ্চালন প্রণালী আলোচনা করা কর্ত্তব্য। কারণ ভক্ষিত দ্রব্য রক্তরূপে তন্তুমধ্যে আনীত হয়, এবং বৃত্তাকারে ভ্রমণ করতঃ সেই রক্ত শরীরের সর্ব্বত্র পরিচালিত হইয়া থাকে।

রক্তের ভৌতিক গুণ-বর্ণনা (Physical properties of the blood)—রক্ত এক প্রকার অস্বচ্ছ ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থ, ইহা ঈষৎ লবণাক্ত ও গন্ধযুক্ত, ইহার আপেক্ষিক ভার (Specific gravity) ১০৫৬। ১০০০ ভাগ রক্তমধ্যে ৩২৮ অংশ কঠিন পদার্থ (solids) এবং ৬৭২ অংশ জলবৎ পদার্থ (liquor sanguinis) অবস্থিতি করে। অথবা, রক্ত একপ্রকার তরল তন্তু বিশেষ, যাহার ভিতর রক্তকণারূপ কোষের আকার পদার্থ ভাসিতে ও চলিতে থাকে। ধমনীর (Artery) রক্ত লাল ও শিরার (Vein) রক্ত কাল, কিন্তু

এই নিয়মের ব্যতিক্রম দেখিতে পাওয়া যায় যথা:—পূর্ণগর্ভাবস্থায় নারীর ধমনীর রক্ত কিঞ্চিৎ কাল, ভ্রূণের ও পোয়াতীর কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস মিশ্রন প্রযুক্ত এইরূপ হইয়া থাকে; প্লীহারোগে, মৃৎপাণ্ডুরোগে (Chlorosis) ও লিউকিমিয়া রোগে রক্তের বর্ণ মলিন বা ফেঁকাসে হয়, আবার, সকল শিরার রক্ত কাল নহে, যথা—মূত্রযন্ত্র (Kidney) প্রভৃতি যাবতীয় নিঃসরণকারী গ্রন্থি হইতে যে শিরা রক্ত বহন করে তাহার বর্ণ অতি উজ্জ্বল, এবং যখন কোন শিরা পেশীর বিশ্রামাবস্থায় তথা হইতে রক্ত লইয়া যায়, তখন উহার রক্ত লালবর্ণেরই থাকে।

দেহস্থিত রক্তের পরিমাণ (Quantity of blood) সমস্ত শরীরের ১২ হইতে ১৪ ভাগের এক ভাগ রক্তের পরিমাণ হওয়া সম্ভব।

দেহস্থিত রক্তের উপাদান (Composition of blood in living body)—শরীরের প্রত্যেক অংশে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কৈশিকা নাড়ীর (Capillaries) ভিতর রক্ত প্রবাহিত হইতে দেখা যায়, বাস্তবিক দেহাভ্যন্তরে অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা ধমনীর রক্ত পরীক্ষা করিলে ইহাতে দুই পদার্থ দৃষ্ট হয়। ১ম। একপ্রকার বর্ণহীন জলবৎ তরল পদার্থ যাহাকে **রক্তের জলীয়াংশ, লাইকার স্যাঙ্গুয়িনিস্ বা প্লাজমা** (Liquor sanguinis or Plasma) কহে। রক্তের এই জলীয়াংশে জল, লবণ, এলবুমিন্ ও ফাইব্রিন্ উপযোগী পদার্থ আছে। ২। রক্তকণা বা সেলস্ (Corpuscles or Cells); ইহারা দুই প্রকার লাল ও সাদা।

দেহস্থিত তরল রক্ত	রক্তের জলীয়াংশ বা প্লাজমা	জল লবণ এলবুমিন্ ফাইব্রিন্ প্রস্তুতকারী পদার্থ
	রক্তকণা বা সেলস্	লাল সাদা

দেহচ্যুত রক্ত ধীরে চাপ বাঁধিলে উহার উপাদান (Composition of blood undergoing slow coagulation outside the

body)—কোন রক্তবহানাড়ী (Blood Vessel) হইতে কিয়ৎ পরিমাণে রক্ত সংগ্রহ করিয়া বাহিরের এক কাচের পাত্রে রাখিলে কিয়ৎক্ষণ পরে ঐ রক্ত জমিয়া যাইতে দেখা যায় (blood coagulates), এই সময় রক্তমধ্যে হেলিটাস্ (Halitus) নামক একপ্রকার গন্ধ বাহির হয় এবং অবিলম্বে ঐ জমাট চাপ (Clot) হইতে একপ্রকার ঈষৎ পীতবর্ণের রস বা সিরাম্ (serum) নির্গত হইতে থাকে।

রক্ত ধীরে চাপ বাঁধিবার কালে	প্লাজমা	জল লবণ এলবুমিন্	সিরাম্
	রক্তকণা	ফাইব্রিন্ প্রস্তুতকারী পদার্থ	রক্তচাপ

দেহচ্যুত রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধিলে উহার উপাদান (Composition of blood after rapid coagulation)—কোন রক্তবহানাড়ী হইতে রক্ত বাহিরে পড়িবার কালে যদি এক খণ্ড কাটি দিয়া সেই রক্ত নাড়া যায় তবে ত্বরায় ও সম্পূর্ণরূপে রক্তচাপ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধিবার কালে	রক্তের জলীয়াংশ বা প্লাজমা	ফাইব্রিণ উপযোগী পদার্থ	ফাইব্রিন্
		এলবুমিন্ লবণ জল	ফাইব্রিন্ রহিত রক্ত
	রক্তকণা		

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে দেহস্থিত তরল শোণিত দেহচ্যুত হইলে দুই প্রকার পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে যথা :—

১। লোহিত অথচ ঘন একপ্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, তাহাকে রক্তচাপ (blood clot) কহে।

২। ঐ রক্তচাপের চতুষ্পার্শে ঈষৎ পীতবর্ণের অথচ স্বচ্ছ একপ্রকার তরল পদার্থ ভাসিতে থাকে, যাহাকে রক্তরস বা সিরাম (Serum) কহে।

এক্ষণে রক্তচাপের কিয়দংশ যদি অণুবীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা পরীক্ষা করা যায়, তাহা হইলে জালের গঠনের মত শুভ্রবর্ণের বিবিধসূত্র পরস্পর মিশ্রিত হইয়া

রহিয়াছে দেখিতে পাওয়া যাইবে এই জালবৎ সূত্রদিগকে ফাইব্রিন্ (fibrin). কহে; এবং ইহাদের মধ্যস্থিত ছিদ্রসমূহে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লোহিত চক্রাকার পদার্থ দৃষ্ট হয় যাহাদিগকে লোহিত রক্তকণা (Red blood Corpuscle) কহে, এইগুলি রক্তে থাকাতে রক্ত লাল হয়।

লোহিত রক্তকণার গঠন (Red corpuscle)—মানুষের লাল রক্তকণা সকল এত ক্ষুদ্র, যে ইহাদের ব্যাস রেখা (diameter) এক ইঞ্চির

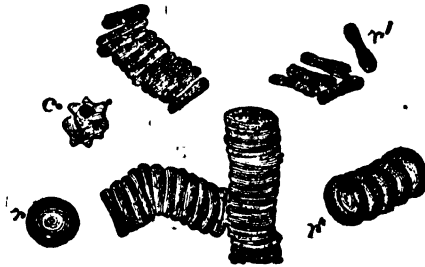



Fig. 20.

Human blood as seen in the warm Stage r', Biconcave red corpuscle, r, single red corpuscle lying flat, r'' corpuscles arranged in rouleaux, c, crenate red corpuscle.

তিন হাজার দুইশত অংশের এক অংশ মাত্র, সুতরাং অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত চক্ষু দ্বারা তাহাদিগকে দৃষ্টিগোচর হয় না; ইহাদের গাত্রের উভয়দিকই ঈষৎ খোল বিশিষ্ট বা চাপা (Biconcave), কিন্তু রক্তের জলীয়াংশ শোষণ করতঃ স্ফীত হইয়া শীঘ্র উহারা সমতল অথবা কূর্ম্মপৃষ্ঠাকারের ন্যায় (Convex) হইয়া পড়ে। উহারা কোমল, স্থিতিস্থাপক, ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, ইহাদের কোষবর্দ্ধনশীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হয় না, ইহাদিগকে একে একে পরীক্ষা করিয়া দেখিলে ঈষৎ পীতবর্ণের বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু একত্রিত করিলে ঘোর লাল বলিয়া প্রতীয়মান হয়। ইহাদিগকে এক স্থান হইতে বাহির করিলেও নানা আকৃতি বিশিষ্ট দেখায় এবং ইহাদিগের পরস্পর এমনি আকর্ষণ যে ক্ষণকাল একত্রে রাখিয়া দিলে স্তম্ভাকারে সজ্জিত মুদ্রার ন্যায় হইয়া থাকে। ইহারা বাহিরে সহজে ধ্বংস হয় না।

ইহার আপেক্ষিক ভার ১০৮৮। ইহাদের সংখ্যা অগণ্য। এক ঘন মিলি-মিটার (Cubic millimeter) স্থানে ৪।৫ লক্ষ লালকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

লোহিত রক্তকণায় জল লাগিলে ফুলিয়া উঠে ও তন্মধ্যস্থিত হিমোগ্লোবিন্ নামক রঙ্গিল পদার্থ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

লোহিত রক্তকণায় ৫ প্রকার পদার্থ আছে :—

১। হিমোগ্লোবিন্। ৩। লবণ।

২। গ্লোবুলিন্। ৪। বাস্প।

৫। জল।

১। হিমোগ্লবিন্ (Hœmoglobin)—মধ্যে কার্ব্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সাল্‌ফর্ ও ফেরাম্ (C. H. O N. S, Fe.) এই কয়েকটি পদার্থ আছে, ইহাতে শতকরা ৯০টী (শুষ্ক) লোহিত রক্তকণা দৃষ্ট হয়। ইহা জলে ও সিরামে দ্রব হয় এবং ইহা কাচ সদৃশ নির্ম্মল ও বিবিধ আকার ধারণ করিয়া থাকে যথা :—মনুষ্যের হিমোগ্লবিন্ লম্বাকৃতি ও প্রিজম্ বা চতুষ্কোণ (Prism) বিশেষ, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শূকরের (guinea-pig) হিমোগ্লবিন্ অষ্টকোণ (octahedral) এবং কাটবিড়ালের হিমোগ্লোবিন ষষ্ঠ কোণ বিশিষ্ট হইয়া থাকে।

প্রস্তুতকরণ—লোহিত রক্তকণায় অল্প ইথার (ether) প্রয়োগ করিয়া নাড়িলে এবং পরে উপযুক্ত পরিমাণ সুরাসার (alcohol) যোগ করিয়া অত্যন্ত শৈত্য (O. C.) লাগাইলে ঐরূপ কাচসদৃশ পদার্থ (Crystal) প্রস্তুত হইয়া থাকে।

হিমোগ্লবিম্ দুইভাবে অবস্থিতি করে যথা :—ইহার কিয়দংশ অক্সিজেন্ গ্যাস্ বা বাষ্পের সহিত মিশ্রিত থাকে, অপর কিয়দংশ স্বতন্ত্র থাকে ; হিমো-গ্লবিন্ পদার্থকে ৪ ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে :—(১) নীল ও কালবর্ণের হিমাটিন, (২) রাঙ্গাবর্ণের হিমিন্, (৩) পীতবর্ণের হিমাটয়িডিন্ এবং (৪) গ্লবুলিন্ (Hæmatin, Hæmin; Hæmatoidin and Globulin)।

২। গ্লবুলিন্ বা প্যারাগ্লবুলিন্ প্রধানতঃ রক্তের জলীয়াংশের (Liq. Sanguinis) সিরাম্ নামক পদার্থে অবস্থিতি করে ; সিরামে কার্ব্বনিক এসিড

অথবা কিঞ্চিৎ লবণ (salt) মিশ্রিত করিলে গ্লবুলিন্ শ্বেত গুঁড়া রূপে অধঃস্থ হইতে পারে।

৩। লবণ—রক্তে শতকরা একভাগ পটাসিয়ম্ ও ফস্ফেট্ লবণ অবস্থিতি করে।

৪। বাষ্প—অক্সিজেন্, হিমোগ্লবুলিন্ পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে, অত্যল্প নাইট্রোজেন্ দৃষ্ট হয়, সিরামে কার্ব্বনিক্ এসিড্ পাওয়া যায়।

৫। জল—রক্তকণায় শতকরা ৫৬.৫ ভাগ জল দৃষ্ট হয়।

লোহিত রক্তকণার উৎপত্তি—(Origin of red blood corpuscle) :—

১। মিসোব্লাষ্ট (Mesoblast) নামক জীবনী ঝিল্লীর (Blastodermic membrane) মধ্যবর্ত্তী পর্দ্দা হইতে ইহাদের উৎপত্তি হয়।

২। শ্বেতকণা হইতে লোহিত রক্তকণা প্রস্তুত হয়।

৩। অস্থির মজ্জা (marrow) ও ক্যান্সেলাসতন্তু হইতে রক্তকণার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

৪। প্লীহা হইতেও রক্তকণা প্রস্তুত হইলে হইতে পারে কিন্তু সন্দেহ স্থল।

৫। লোহিত ও শ্বেত রক্তকণার মধ্যবর্ত্তী হিমাটোব্লাষ্টস্ নামক পদার্থ হইতেও রক্তকণা প্রস্তুত হইতে পারে।

লোহিত রক্তকণার পরিণাম (Fate of red blood corpuscle) প্লীহার মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া লাল কণা ভাঙ্গিয়া যায়, পিত্তের রং প্রস্তুতের জন্য হিমোগ্লোবিন্ পদার্থের প্রয়োজন হয়।

লোহিত রক্তকণার ক্রিয়া (Uses of red corpuscle)—লাল রক্তকণা অক্সিজেন্ বাষ্প বহন করিয়া থাকে।

রক্তচাপে লাল রক্তকণা ব্যতীত শ্বেতরক্তকণাও দৃষ্ট হয়। শ্বেতকণা (White corpuscle) গোলাকার, ইহার ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ২৮০০ অংশের এক অংশ মাত্র; এক ঘন মিলিটার রক্তে ৪ হইতে ৭০০০ শ্বেতরক্তকণা দৃষ্ট হয়, লোহিতকণা অপেক্ষা ইহাদের আপেক্ষিক ভার কম, ইহাদের কোন আবরণ (Cell wall) নাই, ইহাদের মধ্যে কেবল প্রটোপ্লাজম্ (Proto-

plasm) নামক এক প্রকার জীবনী পদার্থ দৃষ্ট হয়, ইহাদের একটী বা দুইটী কোষবর্দ্ধনশীল মূল (Nuclei) আছে, রক্তের শ্বেতকণা সমূহের বিশেষ লক্ষণ এই যে, তাহারা ক্ষণে ক্ষণে আপন আকৃতি পরিবর্ত্তন করিতে পারে, ইহাদের যে স্বতঃসিদ্ধ গতি আছে তাহাকে এমিবয়েড্ (amæboid) গতি কহে। আহারের পর রক্ত মধ্যে ৩০০ লালকণার সহিত একটী শ্বেতকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে, উপবাসকালে ৮০০ লালকণার সহিত একটী শ্বেতকণা থাকে। কিন্তু লিউকোসিথিমিয়া (Leucocythæmia) প্রভৃতি রোগে শ্বেতকণার আধিক্য হইয়া থাকে।

শ্বেতকণার রাসায়নিক পদার্থ (Composition of white blood corpuscle) :—

১। অণ্ডলালময় পদার্থ (Albuminous substance)।

২। লিসিথিন্ এবং গ্লাইকোজেন্ (Lecithin and Glycogen)।

৩। লবণ (Potassium & phosphate)।

৪। জল, মায়োসিন্, চর্ব্বি, কলেষ্টীন্, প্রটেগন্ ও নিউক্লিন্।

উৎপত্তি (Origin)—শারীরিক লিম্ফ জাতীয় গ্রন্থি (Lymphoid gland) যথা লিম্ফটিক্ গ্রন্থি, অন্ত্রের নির্জ্জন গ্রন্থি, প্লীহা এবং শিশুর থাইমাস্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থি (Lymphatic glands, solitary glands, spleen, thymus and thyroid gland) হইতে শ্বেত রক্তকণা উৎপন্ন হইয়া থাকে। অন্ত্রের মেসেণ্টি এবং শরীরের বিবিধ গ্রন্থি হইতে শ্বেতকণা সমূহ লিম্ফাটিক ও থোরাসিক্ নলীর (Lymphatic and thoracic duct) মধ্য দিয়া রক্তের ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

শ্বেতকণার পরিণাম Fate of white corpuscles—(১) ইহারা লোহিত রক্তকণায় পরিণত হয়, (২) প্রদাহিত অবস্থায় ইহারা কৈশিকা নাড়ীর (Capillary walls) গাত্র ভেদ করিয়া পূঁযের আকার ধারণ করে, এবং (৩) সম্ভবতঃ, তন্তুর মৃতকোষের (cells) স্থান অধিকার করিয়া সেই তন্তুকে বজায় রাখে।

শ্বেত রক্তকণার ক্রিয়া (Uses of white cells)। ইহারা তন্তুর ক্ষতিপূরণ (Repairs tissues) করে এবং লাল রক্তকণা প্রস্তুত করে।

রক্তের জলীয়াংশ (Liquor sanguinis or plasma)—ইহা পরিষ্কার ও পীতবর্ণের এবং ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থ, ইহাতে রক্তকণা ভাসিয়া বেড়ায়। ইহার আপেক্ষিক ভার ১০২৬ হইতে ১০২৯।

ইহার সংযোগ পদার্থ (Composition) যথা :—ফাইব্রিণ্ উপযোগী পদার্থ এবং সিরাম। ইহাতে নিম্নলিখিত কয়েকটী সার পদার্থ আছে :—

১। প্যারাগ্লবিউলিন্ বা ফাইব্রিণোপ্লাষ্টিন্, ২। ফাইব্রিনোজেন্, ৩। ফাইব্রিণ-ফারমেণ্ট, ৪। সিরাম্।

প্যারাগ্লবিউলিন্ (Paraglobulin)—পূর্ব্বে ইহাকে ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্ বা সিরাম্-গ্লবিন্ বলা যাইত। কিয়ৎ পরিমাণ রক্তের জলীয়াংশ উহার ১০।১৫ গুণ পরিমাণ বরফ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া তাহাতে কার্ব্বনিক এসিড্ বাষ্প (Carbon dioxide) লাগাইলে প্যারাগ্লবিউলিন্ প্রস্তুত হয়। অন্যরূপেও ইহা প্রস্তুত করা যাইতে পারে। ইহা প্লাজমা ও শ্বেত রক্তকণায় বর্ত্তমান থাকে। ইহা ৭৫ ডিগ্রি (সেণ্ট) উত্তাপে জমাট বাঁধে।

২। **ফাইব্রিনোজেন্** (Fibrinogen)—প্লাজমা হইতে প্যারাগ্লবিউলিন বাহির করিয়া লইয়া অবশিষ্ট যে রক্তরস থাকে তাহাতে পুনর্ব্বার কার্ব্বনিক এসিড্ বাষ্প লাগাইলে ফাইব্রিনোজেন অধঃস্থ করা যায়। ইহা ৫৬ ডিগ্রি সেট উত্তাপে জমাট বাঁধে।

৩। **ফাইব্রিন ফারমেণ্ট** (Fibrin-Ferment)—রক্তের সিরাম নামক রসে সুরাবীর্য্য বা সুরাসার (absolute alcohol) মিলাইলে রক্তের যাবতীয় সার-পদার্থ জমাট বাঁধে। সিরামের ফাইব্রিণ-ফারমেণ্ট নামক পদার্থ সুরাবীর্য্যে জমাট বাঁধে না, সুতরাং ইহাকে বাহির করা যায়, ইহার সহিত যদিও এলবুমিন্ মিশ্রিত থাকে, তথাপি উহাকে কার্ব্বনিক্-এসিড্ বাষ্প অথবা সাবধানে সির্কাম্ল প্রয়োগ দ্বারা স্বতন্ত্র করা যায়। ফাইব্রিন-ফারমেণ্ট দেহচ্যুত রক্তে প্রস্তুত হইয়া থাকে এবং উহা রক্তচাপ নির্ম্মাণের একটী প্রধান কারণ।

সিরাম্ বা কেবল রক্তরস (Serum)—রক্তজমাট বাঁধিলে রক্তচাপ (clot) প্রস্তুত হয় এবং এই চাপের চতুষ্পার্শ্বে যে পাতলা পীতবর্ণের স্বচ্ছ ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থ দৃষ্ট হয়, উহাকে সিরাম কহে। সিরামের আপেক্ষিক ভার ১০২৭। ইহাকে ফাইব্রিন রহিত প্লাজমা বলা যায়।

সিরামস্থিত পদার্থ (Composition of serum) :—

১।	এলবুমিন্ (Albumin)	৭৮. ৮
২।	প্যারাগ্লবুলিন্ (Paraglobulin)	৪. ০
৩।	বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives) ...	৪ ০
৪।	চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ (Fatty matters) ...	১. ৭
৫।	লবণ (Salts)	৮. ৬
৬।	জল এবং বাষ্প (Water & Gases) ...	৯০৩. ০

১। এলবুমিন্ সোডিয়াম্ ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকে।

২। প্যারাগ্লবুলিন্ ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ, রক্ত জমাট বাঁধিলে ফাইব্রিনোজেন অদৃশ্য হয়।

৩। বহির্গমনশীল পদার্থের মধ্যে ক্রিয়াটীন্, ক্রিয়াটিনীন্, ইউরিয়া, ইউরিক্-এসিড্ এবং শর্করা প্রধান।

৪। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ সোডিয়াম্ ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকে।

৫। লবণের মধ্যে সোডিয়াম্, পটাসিয়ম্, ক্যাল্সিয়াম্ ঘটিত লবণই প্রধান।

৬। গ্যাসের মধ্যে কার্ব্বনিক এসিড্ কতক স্বাধীনভাবে কতক কার্ব্বনেট-সোডা রূপে বর্ত্তমান থাকে।

রক্তের বাষ্প—১০০ ভাগের মধ্যে—

	অক্সিজেন্		কার্ব্বনিক্ এসিড্		নাইট্রজেন্
ধমনীর রক্তে—	২০ ভাগ	...	৩৯ ভাগ	...	১।২ ভাগ
শিরার রক্তে—	১২ "	...	৪৬ "	...	১।২

অক্সিজেন বাষ্প—কতক পরিমাণে হিমোগ্লবিন্ পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে, আর কতক পরিমাণে রক্তে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে।

কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাষ্প—সিরামে দ্রব হইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন্—সিরামে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে।

রক্তের রাসায়নিক পদার্থ।

COMPOSITION OF THE BLOOD

ভাগ রক্তমধ্যে,

- রক্তকণা বা রক্ত কোষ (blood cells) ৩২৮
  - জল ... ২০০
  - ঘন পদার্থ (solids) ১২৮
    - হিমোগ্লোবিন্ ১১৬
    - অর্গানিক দ্রব্য ১০
    - লবণ
- প্লাজমা বা রক্তরস (plasma) ৬৭২
  - জল ... ৬০৪
  - ঘন পদার্থ (solids) ৬৮
    - ফাইব্রিন্ ... ৭
    - এলবুবিন ... ৫২
    - চর্ব্বি ... ১
    - অন্য অর্গানিক পদার্থ ৩
    - পটাসিয়াম্ ও সোডিয়াম্ লবণ ... ৪
    - ক্যাল্সিয়াম্ ও মেগনিসিয়াম্ লবণ ... ১

রক্তচাপের বিবরণ।

COAGULATION OF THE BLOOD.

কোন জীবিত জন্তুর রক্তবহানাড়ী হইতে রক্ত যখন প্রথম পতিত হয় তখন উহা সম্পূর্ণ তরল থাকে, কিন্তু কয়েক মিনিটের মধ্যে উহা জমাট হইয়া পড়ে। দেহচ্যুত শোণিত প্রথমে অল্প অল্প চট্‌চটে (Viscous aud jelly-like) আটার মত হইয়া তৎপরে সম্পূর্ণ জমাট (Coagulation) অবস্থা প্রাপ্ত হয়। এই সময় ঐ জমাট চাপ হইতে হেলিটাস্ (Halitus) নামক একপ্রকার গন্ধ বাহির হইয়া থাকে। ক্রমে ঐ জমাট চাপের (clot) উপরিভাগে অল্প অল্প স্বচ্ছ অথচ ঈষৎ পীতবর্ণের এক প্রকার তরল রক্তরস সঞ্চয় হইতে থাকে, উহাকেই সিরাম্ (serum) কহে, এবং তলায় যে লালবর্ণের কঠিন চাপ পড়িয়া থাকে অর্থাৎ যাহা হইতে রক্তরস চোঁয়াইতে থাকে সেই কঠিন পদার্থকে রক্তচাপ বা ক্লট্ (Clot) কহে। ঠিক কতক্ষণে রক্ত জমাট বাঁধিবে তাহা বলা যায় না, অস্ত্র-চিকিৎসাকালে কোন কর্কশ পাত্রে (Baize) রক্ত ধরিলে সেই রক্ত ১ বা ২

মিনিটে জমাট বাঁধে; কোন প্রশস্ত ও অগভীর পাত্রে (Bow) সেই রক্ত দশমিনিটেও চাপ বাঁধে না, কিন্তু ক্রমে ক্রমে ঘন হইয়া থাকে। অশ্বের রক্ত আরও বিলম্বে জমাট বাঁধে সুতরাং উহার তিন পদার্থ পৃথক হয় যথা :—(১) লাল রক্তকণা ভারি বলিয়া অধঃস্থ হয়, উহার উপরে (২) শ্বেতরক্তকণা এবং ইহার উপরে (৩) পরিষ্কার জলবৎ রক্তরস বা লাইকার্ স্যাঙ্গুয়িনিস্ দৃষ্ট হয়; এই তিন পদার্থই সমান ভাবে চাপ বাঁধে; কারণ, রক্তকে ছাঁকিয়া কেবল প্লাজমা বা লাইকর্ স্যাঙ্গুইনিসকে উত্তমরূপে জমাট বাঁধিতে দেখা যায়। রক্তচাপ প্রস্তুত হইবার পরে ঐ জমাট চাপের চতুষ্পার্শ্বে পীতবর্ণের রক্তরস বা সিরাম্ চোয়াইয়া বাহির হইয়া থাকে। রক্তচাপ প্রস্তুত হইবার অব্যহিত পূর্ব্বে লাল রক্তকণা সকল পরস্পর সংযুক্ত হইয়া স্তুপাকারে সজ্জিত মুদ্রায় আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে। রক্তচাপ (clot) প্রস্তুত হইবার কালে শোণিতের ক্ষারত্ব (alkalinty) ও অক্সিজেন বাষ্প কম হয় কিন্তু কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাষ্প ও অল্প উত্তাপের বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

রক্তচাপের কারণ (Causes of coagulation)—ফাইব্রিন্ ঘন পদার্থ; দেহাভ্যন্তরস্থ শোণিতে ইহা থাকে না, কিন্তু ফাইব্রিণোজেন, শ্বেতকণা স্থিত ফারমেণ্ট ও ফাইব্রিণোপ্লাষ্টিন (fibrinogen, ferment and fibrino plastin) পদার্থ রক্তে অবস্থিতি করে। শোণিত দেহচ্যুত হইলে ঐ তিন পদার্থের পরস্পর রাসায়নিক (chemical) যোগ হওয়াতে ফাইব্রিন্ নামক ঘন পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং তরল শোণিত জমাট হইয়া পড়ে।

এই জন্য শোণিত কোন প্রকারে দেহচ্যুত হইয়া পড়িলে অতি শীঘ্র জমাট বাঁধিয়া যায় এবং পূর্ব্বে যে জালবৎ শুভ্র সূত্রের কথা লিখিত হইয়াছে, তাহাতে পরিণত হইয়া পড়ে। শোণিতে ফাইব্রিন্ উৎপন্ন হয় বলিয়া বিভক্ত প্রদেশের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ছিদ্র বন্ধ হইয়া যায় অর্থাৎ ফাইব্রিন স্বাভাবিক ভাবে যেন "ষ্টিকিন পটির" ন্যায় কার্য্য করিয়া থাকে।

ফাইব্রিণের এইরূপ শক্তি না থাকিলে অতি সামান্য আগত স্থান হইতে রক্তস্রাব হইয়া প্রাণনাশের বিলক্ষণ সম্ভাবনা থাকিত, এবং অস্ত্র চিকিৎসায় (surgery) কোন যন্ত্র রক্তস্রাব হেতু মৃত্যু হইতে মনুষ্যকে রক্ষা করিতে পারিত না।

১। ফাইব্রিন্ (Fibrin)—টাট্‌কা রক্ত কাটী দিয়া নাড়াইলেই ফাইব্রিন্ প্রস্তুত হয়। ইহা সাদা সূত্রবৎ পদার্থ, সুরাবীর্য্য ও জলে দ্রব হয় না, কিন্তু ক্ষার ও বিবিধ অম্ল যথা :—ল্যাকটিক্, ফস্‌ফরিক্ ও এসিটিক্ এসিড্ দ্বারা দ্রবীভূত হইয়া থাকে। ইহার সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্ মিশ্রিত করিলে সিণ্টনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

২। প্যারাগ্লবিউলিন্ বা ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্ (Paraglobulin)—তরল লাইকর্ সাঙ্গুয়িনিসের সিরাম্ নামক রক্তরসে কার্ব্বনিক এসিড্, অথবা লবণ প্রয়োগ করিলে দানাদার শ্বেত-বর্ণের প্যারাগ্লবিউলিন বা ফাইব্রিণোপ্লষ্টিন্ প্রস্তুত হয়।

৩। ফাইব্রিণোজেন্ (Fibrinogen)—হাইড্রোসিল্ (Hydrocele) বা মুস্কথালীর রস অথবা, হৃদাবরণের রসের (Pericardial fluid) সহিত কার্ব্বণিক্ এসিড্ অথবা লবণ মিশ্রিত কবিলে ফাইব্রিণোজেন প্রস্তুত হয়।

৪। ফারমেণ্ট (Ferment)—ফাইব্রিণ রহিত রক্তে ২৮ গুণ পরিমাণ সুরাবীর্য্য মিশ্রিত করিলে ফারমেণ্ট অধঃস্থ হয়। ইহা পরিস্রুত জলে দ্রব হয়, এবং ইহা ফাইব্রিণোজেন ও প্যারাগ্লবিউলিন দ্রাবের সহিত মিশ্রিত হইলে রক্তচাপ প্রস্তুত হয়।

বাফিকোট (Buffy coat)—রক্ত বিলম্বে চাপ বাঁধিলে লাল রক্তকণাগুলি তলায় পড়ে, উপরে পরিষ্কার রক্তরস চোঁয়ায়; এই রসে শ্বেতকণা থাকে বলিয়া ঈষৎ শুভ্র দেখায় সুতরাং ইহাকে বাফিকোট্ (Buffy coat) কহে। প্রাদাহিক রক্তে এইরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

নিম্নলিখিত অবস্থায় রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধে।

CIRCUMSTANCES FAVOURING COAGULATION.

১ম। অল্প উত্তাপ রক্ত চাপবাঁধার (Coagulation) সহায়তা করে।

২য়। রক্ত যত স্থির থাকিবে তত এই ক্রিয়ার সুবিধা।

৩য়। অন্য পদার্থের সংযোগে রক্ত চাপ বাঁধিতে পারে।

৪র্থ। বায়ুর সাহায্যে এ কার্য্য সম্পন্ন হয়।

৫ম। কর্কশ ও ধাতুপাত্রে রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধে।

৬ষ্ঠ। পাত্র গম্ভীর না হইলে চাপ বাঁধিবার অসুবিধা হয়।

৭ম। রক্তের প্রায় দ্বিগুণ পরিমাণের কম জল যোগ করিলে চাপ প্রস্তুত হয়।

৮ম। রক্ত যত শেষ বহিবে তত শীঘ্র তাহাতে চাপ হইবে।

নিম্নলিখিত অবস্থায় রক্ত চাপ বাঁধে না।

CIRCUMSTANCES RETARDING COAGULATION.

১ম। অত্যন্ত শীতলতা।

২য়। রক্তের দ্বিগুণ পরিমাণের জল সংযোগ।

৩য়। জীবিত তন্তুর সহিত যোগ থাকিলে।

৪র্থ। অম্ল ক্ষার রহিত (neutral) বিবিধ লবণ সংযোগ।

৫ম। বায়ুর পরিমাণ কম হইলে।

৬ষ্ঠ। শিরার ও প্রদাহযুক্ত স্থানের রক্ত শীঘ্র জমাট বাঁধে না। কিন্তু বিলম্বে উত্তমরূপে জমাট বাঁধে।

৭ম। তৈল প্রভৃতি পদার্থ রক্তের উপর রাখিয়া বায়ুর সংযোগ বন্ধ করিয়া দিলে আর রক্তচাপ প্রস্তুত হয় না।

৮ম। অত্যন্ত ক্ষার বা অম্লযোগে এই কার্য্যের প্রতিকূলতা করে।

অবস্থাভেদে রক্তের তারতম্য (Variations in healthy blood under different circumstances):—

১ম। নারীর রক্তাপেক্ষা পুরুষের রক্তের আপেক্ষিক ভার (Specific gravity) অধিক, এবং তাহার শরীরে অধিক মাত্রায় রক্তকণাও লক্ষিত হয়।

২য়। নারী গর্ভাবতী হইলে তাহার রক্তের আপেক্ষিক ভার এবং রক্তকণার হ্রাস হইয়া থাকে, এবং শ্বেতকণা ও ফাইব্রিন্ বৃদ্ধি পায়।

৩য়। জরায়ুর (uterus) অন্তর্গত ভ্রূণের রক্তে অধিক পরিমাণে রক্তকণা দৃষ্ট হয়, এবং জন্মের কিয়দ্দিবস পরে তাহা কমিয়া যায়।

৪র্থ। স্থূলাকার বা উগ্র স্বভাবাপন্ন ব্যক্তির রক্তে অধিক পরিমানে রক্তকণা ও ঘন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫ম। উত্তমরূপ আহারের পর রক্তমধ্যে ক্ষণকাল জন্য যেরূপ ঘন পদার্থের আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায়, সামান্য আহারের পর তেমন দেখা যায় না।

৬ষ্ঠ। কোন-প্রকার রক্তস্রাবের পর, যে শোণিত সকলের শেষ ভাগে পতিত হয় উহার আপেক্ষিক ভার কমিয়া যায়। নিকটস্থ তন্তুর জলীয়াংশ শোষণ করিয়া এইরূপ অবস্থা প্রাপ্ত হয়, এবং সেই জন্য রক্তস্রাব, বিসূচিকা ও বহুমূত্র রোগে অত্যন্ত পিপাসা হইয়া থাকে।

ধমনী ও শিরার রক্তের প্রভেদ।

DIFFERENCE BETWEEN ARTERIAL AND VENOUS BLOOD.

শোণিত যতক্ষণ ধমনীর (artery) ভিতর প্রবাহিত হয় ততক্ষণ ইহা লোহিত থাকে, কিন্তু উহা শিরা (vein) মধ্যে প্রবেশ করিয়া নীল আভাযুক্ত বেগুনী বর্ণের হইয়া যায়। এই বর্ণ পরিবর্ত্তনের কারণ শ্বাসক্রিয়া (Respiration) বর্ণন কালে বিশেষরূপে আলোচিত হইবে। এস্থানে এই পর্য্যন্ত বলা যাইতে পারে যে, শিরার রক্ত তন্তু হইতে কার্ব্বনিক এসিড্ নামক দূষিত বায়ু গ্রহণ করে বলিয়া উহার এই প্রকার বর্ণ লাভ হইয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে ধমনীর রক্তে কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাষ্প মিলাইলে বেগুনিয়া বর্ণ ফলিত হয়, এবং উহাতে আবার অক্সিজেন্ বাষ্প যোগ করিলে উহার পূর্ব্বের লোহিত বর্ণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। কিন্তু ইহা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, যখন কোন শিরা (vein) পেশীর বিশ্রামাবস্থায় তথা হইতে রক্ত লইয়া যায়, তখন উহা লাল বর্ণেরই থাকে কিন্তু তন্তুর অপচয়ে (tissue waste) কার্ব্বনিক এসিড্ উৎপন্ন হইয়া উহাকে এইরূপ বিবর্ণ করে।

রক্তস্থিত বিবিধ পদার্থের প্রয়োজন।

USES OF THE VARIOUS CONSTITUENTS OF THE BLOOD

রক্তের ঘন পদার্থ সকল (solids) রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন করে, এবং উহার আপেক্ষিক ভার রক্ষা করিয়া থাকে।

১ম। অণ্ডলালের (albumen) দ্বারা অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পুষ্টিসাধন হয়।

২য়। ফাইব্রিন্ (fibrin) রক্তে প্রস্তুত থাকে না কিন্তু ক্ষতস্থান হইতে রক্তস্রাব কালে উহা প্রস্তুত হয়, এবং উহা দ্বারা রক্তচাপ নির্ম্মিত হইয়া রক্তস্রোত বন্ধ হয়।

৩য়। চর্ব্বি বা তৈলময় পদার্থের (fats) দ্বারা অঙ্গের পূর্ণতা রক্ষা হয়, এবং ইহার অক্সিজেন্ বায়ুর সহিত রাসায়নিক সংযোগে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৪র্থ। লবণাক্ত পদার্থের (salts) দ্বারা রক্তের আপেক্ষিক ভার ও ক্ষার রক্ষা হইয়া থাকে এবং উহার দ্বারা রক্ত শীঘ্র নষ্ট হইতে পায় না।

৫ম। রক্তকণা (corpuscle) ফুস্ফুস্ হইতে অক্সিজেন্ বাষ্প শোষণ করিয়া থাকে এবং উহাদের দ্বারা স্নায়ু ও পেশী তন্তুতে ঐ বাষ্প চালিত হয়।

রক্তের আবশ্যকতা (USES OF BLOOD) :—

১ম। ধমনীতে রক্ত প্রবাহিত হইবার কালে সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ আপন আপন পুষ্টি ও রক্ষার জন্য প্রয়োজন মত শোণিত গ্রহণ করিয়া থাকে। বিবিধ নিঃসরণকারী যন্ত্রও আপন আপন রস নির্ম্মাণের জন্য আবশ্যকমত শোণিত গ্রহণ করে।

২য়। রক্তের ব্যয়ে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হয়, এবং রক্ত তন্তুদিগের দ্বারা পরিবর্ত্তিত হইয়া নানাপ্রকার শক্তি উৎপন্ন করিয়া থাকে।

৩য়। নানাপ্রকার তন্তুর কার্য্য রক্ষা করিবার জন্য অথবা উহাদের মধ্য-স্থিত অসার পদার্থের সহিত মিশিয়া উহাদিগকে বাহির করিবার জন্য রক্ত সেই সেই তন্তুতে অক্সিজেন্ বাষ্প লইয়া যায়।

৪র্থ। রক্ত শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গ হইতে অসার পদার্থ গ্রহণ করতঃ উহাদেরই বহির্গমনের দ্বারে লইয়া যায়।

৫ম। রক্ত সমস্ত শরীরকে অভিষিক্ত করে এবং উষ্ণ রাখে।

রক্তাধার, রক্তবহানাড়ী ও রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিবরণ।

HEART, BLOOD-VESSELS AND CIRCULATION.

রক্তাধার বা হৃৎপিণ্ডের প্রত্যেকবার কুঞ্চনে তন্মধ্যস্থিত রক্ত বাহির হইয়া ক্রমান্বয়ে এরূপ নলী সমূহের ভিতর ভ্রমণ করে যাহাদের সহিত অন্য কোন জাতীয় নলীর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly) কোন যোগ নাই, কেবল, দুই পার্শ্বের দুই থোরাসিক ডাক্ট দুই দিকেরই স্যাবক্লেভিয়ান ও ইণ্টারন্যাল যুগুলার শিরার সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে। ঐরূপ রক্তবহানলীদিগের গঠনের বিভিন্নতা দৃষ্ট হয় এবং উহাদিগকে স্থান, আকার ও ক্রিয়া ভেদে **ধমনী, কৈশিকা ও শিরা** (Artery, Capillary, Vein) কহে। ধমনী সকল পরস্পরে যোগ না রাখিয়া অথচ প্রত্যেকে বিভক্ত হইয়া হৃৎপিণ্ড হইতে দেহের সর্ব্বত্রে রক্ত বহন করে এবং ঐরূপ বিভাজন বশতঃ ক্রমে ক্রমে উহারা সূক্ষ্ম চুলের আকার ধারণ করিলে উহাদিগকে কেপিলারী কহে। ইহাদিগকে দেখিলে বোধ হইবে যেন অঙ্গের কোমল প্রদেশে সুড়ঙ্গের মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পথ পড়িয়া আছে। কেপিলারী নলী সমূহ পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া এবং বিবিধ তন্তু ও যন্ত্রকে রক্ত বিতরণ করিয়া পরিশেষে শিরায় পরিণত হয়। শিরা সকল হৃৎপিণ্ডের অরিকেল (auricle) নামক ক্ষুদ্র কোটরে রক্ত লইয়া যায়। ফুসফুসের শিরাগুলি বামদিগের ক্ষুদ্র কোটরের সহিত এবং অন্যান্য স্থানের শিরাগুলি শরীরের উর্দ্ধ ও নিম্নদেশের সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার্ ভিনাকেভা নামক দুই প্রধান শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। অরিকেল্ হইতে রক্ত হৃৎপিণ্ডের ভেণ্ট্রিকেল নামক বৃহৎ কোটরে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। ভেণ্ট্রিকেল হইতে আবার ধমনী সকলে পূর্ব্ববৎ রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। অতএব আমরা দেখিলাম যে রাজপথে জলসিঞ্চন করিবার নলের সহিত বাষ্পীয় যন্ত্রের যে সম্পর্ক, হৃৎপিণ্ডের সহিত ধমনী, কৈশিকা ও শিরার সেই সম্বন্ধ।

রক্তসঞ্চালন প্রণালী (Circulation)—রক্তের বৃত্তাকারে ভ্রমণের নাম রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া, অর্থাৎ শোণিত কোন প্রদেশ হইতে বহির্গত হইয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গের চতুর্দ্দিকে ভ্রমণ করতঃ পুনর্ব্বার সেইস্থানে আসিয়া উপস্থিত হয়।

বিশুদ্ধ শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে প্রথমে এয়োর্টার (Aorta) প্রধান প্রধান শাখায় প্রক্ষিপ্ত হয়, এখান হইতে উহাদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখার ভিতর দিয়া বহিতে বহিতে দেহের সুদূরখণ্ডে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। মনে করা হউক যে, রক্ত পদপ্রান্তে আসিয়া উপস্থিত হইল, এখানে শোণিত ধমনী হইতে কেপিলারী নলীতে প্রবেশ করিতে থাকে। ত্বক্, মাংসপেশী প্রভৃতি যাবতীয় তন্তু ও যন্ত্রের চতুর্দ্দিকে এই কেপিলারী নলীদিগকে চালিত হইতে দেখা যায়। ইহারা সর্ব্বপ্রকার তন্তুদিগকে সার বিতরণ পূর্ব্বক অসার গ্রহণ করিয়া থাকে। এই অবস্থায় শোণিত শিরামধ্যে প্রবেশ করে। শিরার রক্ত পরীক্ষা করিয়া দেখিলে দেখা যাইবে যে, কার্ব্বনিক্ এসিড্ নামক দূষিত বায়ু প্রভৃতি ইহার ভিতর সঞ্চিত হইয়াছে। আর, তজ্জন্য ইহার রঙ্গেরও পরিবর্ত্তন ঘটিয়াছে। যাহা হউক এই রক্ত প্রথমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা, তৎপরে অপেক্ষাকৃত বৃহৎ শিরার ভিতর বহিয়া অবশেষে নিম্নদেশস্থিত প্রধান শিরা দ্বারা পুনর্ব্বার হৃৎপিণ্ডের কোটরে আনীত হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রণালী প্রধানতঃ ৪ প্রকার, যথা :—

১। **পাল্মোনারী রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া** (Pulmonary circulation)—যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর (auricle), দক্ষিণ বৃহৎ কোটর (Ventricle) এবং পাল্মোনারী (ফুস্‌ফুস্ সম্বন্ধীয়) ধমনী, পাল্মোনারী কেপিলারি বা কৈশিকানাড়ী ও পাল্মোনারী শিরার ভিতর ক্রমান্বয়ে প্রবাহিত হয় সেই রক্তস্রোতকে ফুস্‌ফুস্ সম্বন্ধীয় বা পাল্মোনারী অথবা ক্ষুদ্র রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া (Lesser circulation) কহে।

২। **সিষ্টেমিক রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া** (Systemic circulation)—যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের বাম ক্ষুদ্র কোটর (left auricle), বাম বৃহৎ কোটর (left ventricle), এয়োর্টা (Aorta), শারীরিক যাবতীয় ধমনী, কৈশিকানাড়ী, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা এবং অবশেষে ঊর্দ্ধ ও নিম্নদেশে সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার্ ভিনাকেভা নামক দুই প্রধান শিরার ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইয়া যায় সেই শোণিত স্রোতকে শারীরিক বৃহৎ বা সিষ্টেমিক (Systemic circulation) রক্তসঞ্চালক প্রক্রিয়া কহে।

৩। **পোর্টাল রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া** (Portal circulation)—

ইন্‌ফিরিয়ার্ মেসেন্ট্রিক্, সুপিরিয়ার্ মেসেন্ট্রিক্, স্প্লীনিক্, গ্যাষ্ট্রীক্, অর্থাৎ অন্ত্র (Intesine), প্লীহা (spleen) ও পাকাশয় (stomach) সম্বন্ধীয় শিরা সমূহ একত্রিত হইয়া পোর্টাল (portal) নামক শিরা নির্ম্মিত হয়, এই পোর্টাল্ শিরা যকৃতে (liver) প্রবেশ করিয়া ও অসংখ্য শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া অবশেষে হিপাটিক্ অর্থাৎ যকৃৎ সম্বন্ধীয় শিরায় পরিণত হইয়া ইনফিরিয়ার্ ভিনাকেভা নামক নিম্নাঙ্গের প্রধান শিরার সহিত মিলিত হয়; এই সমস্ত শিরার মধ্যে যে শোণিত প্রবাহিত হয় সেই রক্ত-স্রোতকে পোর্টাল রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

৪। মূত্রযন্ত্রের রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Kidney Circulation)—রিনাল্ নামক মূত্রযন্ত্রের ধমনী (Renal artery) মূত্রযন্ত্রের কর্টিকেল বা বহির্দ্দিকের অংশের ম্যাল্‌ফিজিয়ান্ নামক থালীর (Malphigian capsule) ভিতর প্রবেশ করে; তথায় ঐ ধমনী বিভক্ত হইয়া জালের আকার প্রাপ্ত হইলে উহাকে গ্লমেরুলাস্ কহে। এখান হইতে আবার এফারেণ্ট (Efferent vessel) শিরা (কারণ ইহা পোর্টাল্ শিরার সদৃশ) মূত্রযন্ত্রের মেডুলারী বা মধ্যস্থলের অংশের কুণ্ডলাকার মূত্রনলীর (Convoluted urine tubes) চতুর্দ্দিকে বিভক্ত হইয়া পুনর্ব্বার জালের আকার (Plexus) ধারণ করে এবং পরিশেষে রিনাল্ শিরায় (Renal vein) পরিণত হয়। এই সমস্ত রক্তবহা-নাড়ীর ভিতরে যে শোণিত প্রবাহিত হয়, সেই রক্তস্রোতকে মূত্রযন্ত্রের রক্ত-সঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

উপরের আলোচনা দ্বারা আমরা এই সিদ্ধান্তে উপনীত হই যে, রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Circulation) সুসম্পন্ন হইবার জন্য ৪টী পদার্থের প্রয়োজন যথা :—

১। হৃৎপিণ্ড (Heart)। ইহা প্রত্যেক মিনিটে ৭০।৭৫ বার স্পন্দিত হয়, ইহাতে দূষিত ও শোধিত রক্ত স্বতন্ত্রভাবে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং ইহা হইতে সেই সেই রক্ত পাল্মোনারী ও এয়োর্টা নামক ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়।

২। ধমনী (Arteries)—এই নলীদিগের গাত্রে স্থিতিস্থাপক ও পেশীসূত্র থাকাতে সর্ব্বস্থানে নিয়মিতরূপে রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

৩। কৈশিকানাড়ী (Capillaries)—ইহাদের স্থিতিস্থাপক ও পাতলা গাত্রের ভিতর দিয়া লাইকার্ সেঙ্গুয়িনিস্ এবং রক্তের শ্বেতকণা বহির্গত হইয়া চতুর্দ্দিকস্থ তন্তুর মধ্যে উপস্থিত হইয়া থাকে।

৪। শিরা (Veins)—ইহাদের গাত্রে পেশীসূত্র ও কবাট বা আচ্ছাদ (valve ভাল্ভ্) থাকাতে রক্তকে পুনর্ব্বার হৃৎপিণ্ডাভিমুখে লইয়া যায়। ইহাদের গাত্র পাতলা ও আয়তন বৃহৎ সুতরাং ইহাদের ভিতর সমস্ত শরীরের রক্ত ধরিতে পারে।

এক্ষণে প্রত্যেকের স্বতন্ত্র ও বিশদ আলোচনায় প্রবৃত্ত হওয়া যাউক :—

হৃৎপিণ্ডের বিবরণ (Heart)—হৃৎপিণ্ড প্রধানতঃ মাংসে নির্ম্মিত সুতরাং ইহার গাত্র কুঞ্চনশীল, ইহা বক্ষঃগহ্বরে এবং এক ফাইব্রো-সিরাস্ অর্থাৎ সূত্র ও রক্তরস সম্বন্ধীয় থালীর ভিতর অবস্থিতি করে; ঐ থালীকে পেরিকার্ডিয়াম্ কহে।

পেরিকার্ডিয়াম্ (Pericardium)—এই ঝিল্লী নিম্নে ডায়াফ্রাম্ অর্থাৎ বক্ষ ও উদর গহ্বরের ব্যবচ্ছেদক পেশী (Diaphragm) এবং উর্দ্ধে হৃৎপিণ্ড হইতে উত্থিত বৃহৎ বৃহৎ ধমনীতে সংলগ্ন; ইহার দুই পর্দ্দা আছে (১) বহির্দ্দিকে ফাইব্রাস্ বা সূত্রবৎ (fibrous) এবং (২) ভিতরদিকে সিরাস্ বা রক্তরস সম্বন্ধীয় (serous) ঝিল্লীর আবরণ। ফাইব্রাস্ ঝিল্লী কঠিন ও চিম্‌সে এবং ইহাই ডায়াফ্রাম ও এয়োর্টা প্রভৃতিতে সংলগ্ন কিন্তু সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণে দুই পর্দ্দা দৃষ্ট হয় (১) প্যারাইটাল্ পর্দ্দা (Parietal layer), ইহা ফাইব্রাস্ বা সূত্রবৎ পর্দ্দার সহিত সংযুক্ত, এবং (২) ভিসিরেল্ পর্দ্দা (Visceal layer) ইহা হৃৎপিণ্ডের গাত্রকে ঢাকিয়া রাখে। পেরিটোনিয়াম্ ঝিল্লীর গঠন অন্যান্য সিরাস্ ঝিল্লীর মত।

হৃৎপিণ্ডের বর্ণনা (Description of the Heart)—বক্ষোগহ্বরের দুইটী পার্শ্বস্থ ফুস্‌ফুসের মধ্যস্থলে হৃৎপিণ্ড অবস্থিতি করে। ইহা কেবল মাংসপেশীতে নির্ম্মিত, ইহার উপরদিক (Base) প্রশস্ত, এবং উহা উর্দ্ধে, পশ্চাতে ও দক্ষিণে হেলিয়া থাকে, ঐ দিক হইতে বৃহৎ ধমনী সকল উত্থিত হয়। ইহার নিম্ন দিক (apex) সঙ্কীর্ণ হইয়া একটি বিন্দুতে যেন পর্য্যবসিত হইয়াছে; এই দিক্ নিম্নে সম্মুখে ও বামে হেলিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডকে দেখিলে শুণ্ডাকৃতি বিশিষ্ট বলিয়া বোধ হয়; অথবা কোন ক্ষুদ্র মন্দিরকে উল্টাইয়া বসাইলে যেমন হয় ইহাকে সেইরূপ দেখায়। শ্বাস গ্রহণকালে হৃৎপিণ্ড ফুস্‌ফুস্ দ্বারা ঈষৎ আবৃত হইয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের চূড়া বা বিন্দু বামপার্শ্বে হেলিয়া

থাকে, এবং নাড়ীর স্পন্দনের সঙ্গে সঙ্গে ইহাও পঞ্চম এবং ষষ্ঠ পঞ্জর মধ্যস্থিত মাংসে অতি সজোরে আঘাত করিয়া থাকে। বামপার্শ্বের স্তনের নিম্নে ও তাহার ঈষৎ অভ্যন্তরদিকে ইহার শব্দ উত্তমরূপে শ্রবণ করা যায়।

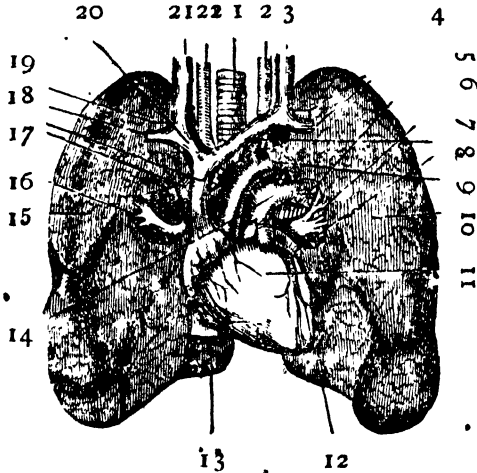



Fig. 21.

1 Trachea.	12 Left Ventricle.
2 Left carotid.	13 Inf. Vena Cava.
3 Left Int. Jugular Vein.	14 Pulmonary artery,
4 Subclavian Vein.	15 Rt. Lung.
5 Bronchus.	16 Rt. Pulmon Vein.
6 Left Pulmon. Vein,	17 Rt. Bronchus.
7 Left Vena Innom.	18 Sup. Vena Cava.
8 Left auricle.	19 Subclavian Vein.
9 Arch of Aorta.	20 Rt Vena. Innom.
10 Left Lung.	21 Rt. Jugular Vein.
11 Rt. Ventricle.	22 Rt. Carotid.

হৃৎপিণ্ডের চতুঃসীমা—উর্দ্ধদিকে ইহার বেস্ (Base) বা তলভাগ। ঐ তলদেশ অথবা উর্দ্ধদিক দুইদিকের ৩য় পঞ্জর উপাস্থির মধ্যবর্ত্তী রেখার সমান ; অর্থাৎ এই রেখা অনুসারে ষ্টার্ণামের দক্ষিণে আধ ইঞ্চি হইতে ইহার বামে এক ইঞ্চি পর্য্যন্ত হৃৎপিণ্ডের বেস্ বা তলদেশ স্থাপিত। নিম্নদিকে ইহার চূড়া বা এপেক্স (Apex)। হৃৎপিণ্ডের চূড়ার যে স্থানে শব্দ হয় তথা

হইতে ষ্টার্ণো-আইফয়েড্ সন্ধির উপর দিয়া ষ্টার্নামের ঈষৎ দক্ষিণ ধার পর্য্যন্ত হৃৎপিণ্ডের নিম্ন সীমা। হৃৎপিণ্ডের ঊর্দ্ধ ও নিম্ন রেখা (Base and apex line) ডান দিকে অল্প ঘুবাইয়া যোগ করিলেই দক্ষিণ দিক (Right border) প্রস্তুত হয়। চূড়ার শব্দের স্থান (apex beat) হইতে বামদিকের স্তনের ভিতর দিক দিয়া এক রেখা অল্প ঘুবাইয়া ঊর্দ্ধ রেখায় যোগ করিলেই হৃৎপিণ্ডের বাম সীমা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ড কেবল একটি সাধারণ থালী নহে, বরং তদ্বিপরীতে ইহা একটি জটিল যন্ত্রবিশেষ। ইহাতে চারিটি ভিন্ন ভিন্ন গহ্বর আছে। প্রত্যেকের ভিতর ভাল্ভ (valve) বা আচ্ছাদ বা কবাট সকল এমনি ভাবে অবস্থিতি করে যে, কোন একটির ভিতর হইতে রক্ত বহির্গমন কালীন সেই রক্ত যেমন তাহাতে পিছলিয়া পড়িতে পায় না, তেমনি কাহারও ভিতরে শোণিত আসিয়া পড়িলে তাহা হইতে বহির্গত হইতে পারে না। ইহাতে চারিটি ভিন্ন ভিন্ন কোটর থাকে বলিলে ইহার বর্ণনা পরিষ্কার হয় না; বরং ইহাতে এক এক যোড়া কোটর, পরস্পর ঘন মাংসপেশীর ব্যবধানে অবস্থিতি করিতেছে বলিলে ভাল হয়। এক দিকের গহ্বরদ্বয় অপর দিকের সহিত সমান। উহাদিগকে ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটর কহে। হৃৎপিণ্ডকে দক্ষিণ ও বামভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে। প্রত্যেক ভাগের উপরে এক একটি ক্ষুদ্র কোটর; বৃহৎ শিবাসমূহ ইহাদের ভিতর রক্ত ঢালিয়া দেয়। এখান হইতে নিম্নের কোটরদ্বয়ে প্রবাহিত হইয়া অবশেষে তাহা ধমনী দিয়া বহির্গত হইয়া পড়ে। দুই পার্শ্বের উপরের গহ্বরকে অরিকেল্ বা ক্ষুদ্র কোটর (auricles) কহে, এবং নীচের দুইটিকে ভেণ্ট্রিকেল্ বা বৃহৎ কোটর (ventricles) বলা যায়।

অরিকিউলো-ভেণ্ট্রিকুলার নামে সুন্দর ঝিল্লীবৎ আচ্ছাদ বা ভাল্ভ প্রত্যেক পার্শ্বের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরের মধ্যস্থলে অবস্থিতি করে। এই ভাল্ভ্দিগের মুখ বৃহৎ কোটরের দিকে খুলিয়া থাকে। অতএব ইহাদের ভিতরে সহজে রক্ত প্রবেশ করিতে পারে, কিন্তু ক্ষুদ্র কোটরে সেই রক্ত পশ্চাৎগমন করিতে পারে না, যে হেতু এই ভাল্ভ্গুলি অরিকেল্ ও ভেণ্ট্রিকেলের সংযোগ পথকে শীঘ্র আবৃত করিয়া ফেলে। তৎপর বৃহৎ কোটরস্থিত রক্ত ধমনীতে প্রবাহিত হইলে সেমিলিউনার ভাল্ভ্ প্রযুক্ত ধমনীস্থিত রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না।

দুই পার্শ্বে ক্ষুদ্র কোটরদ্বয়ের যেমন যোগ নাই, দুই পার্শ্বে বৃহৎ কোটরদ্বয়েরও সেইরূপ। তবে প্রত্যেকদিগের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরে সংযোগ দৃষ্ট হয়।

বাম পার্শ্বে কোটরদ্বয়ে নির্ম্মল রক্ত থাকে। দক্ষিণ কোটরদ্বয়ে দূষিত রক্ত লক্ষিত হয়।

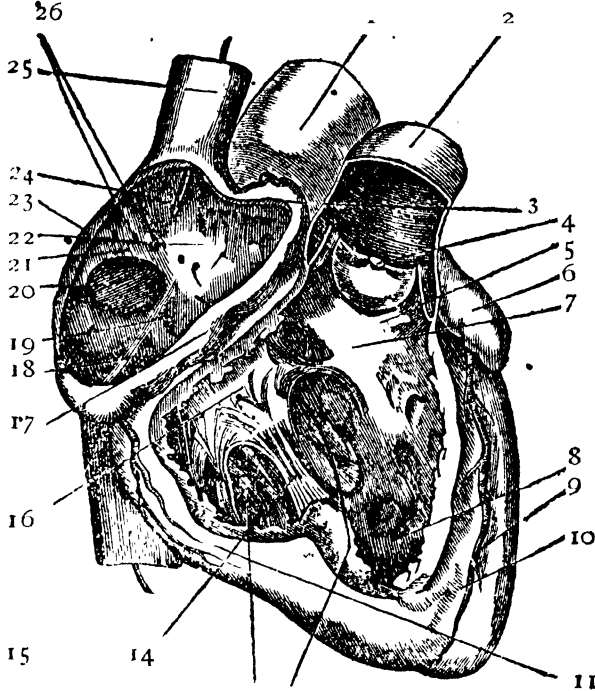



Fig. 22.

1 Aorta. 2 Pulmon. Artery. 3 Appendix, 4 Corpus Arantii. 5 Semilunar Valv, 6 Left auricle, 7 Interior of Rt, Ventricle, 8 Columaæ carneæ, 9 Left coronary artery, 10 Anterior wall removed. 11 Rt. Ventricle, 12 Bristle thr, Rt. auriculo,—ventricular opening, 13 Columnæ carnæ, 14 Chordæ tendinæ, 15 Bristle thr. Inf, Vena Cava. 16 Tricuspid valve, 17 Rt. auricle, 18 Eustachian Valve. 19 Coronary vein & sinus. 20 Fossa-Ovalis, 21 Annulus ovalis, 22 Interior of Rt, auricle. 23 Tubercbe of Lower, 24 Musculi pectiniti, 25 Sup. Vena. Cava. 26 Foramina Thebisi.

দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর (Right auricle)—ইহা বাম ক্ষুদ্র কোটর

অপেক্ষা বৃহৎ, ইহার গাত্র পাতলা, ইহাতে বাম ক্ষুদ্র কোটরাপেক্ষা দুই গুণ রক্ত ধরে, ইহাতে দুইটী অংশ আছে—(১) গহ্বর, (২) এপিণ্ডিক্স অরিকুলি।

১। সুপিরিয়র্ ভিনাকেভা নামক শরীরের উর্দ্ধদেশের প্রধান শিরা অপরিষ্কার রক্ত বহন পূর্ব্বক দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটরের উপর ও সম্মুখাংশে মিলিত হইয়াছে।

২। ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভা নামক শরীরের নিম্ন দেশের প্রধান শিরা অপরিষ্কার রক্ত বহন পূর্ব্বক ঐ কোটরের নিম্ন ও পশ্চাৎ কোণে মিলিত হইয়াছে।

৩। টিউবারকিউলাম্-লোয়ার্ নামক এক গুটিকা (Tuberculum Lower) উক্ত দুই ভিনাকেভার মধ্যে দৃষ্ট হয়।

৪। করোনারী সাইনাস্ নামক হৃৎপিণ্ডেরই এক ক্ষুদ্র ছিদ্রের প্রশস্ত মুখ, ইন্‌ফিরিয়ার্ ভিনাকেভা ও অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের মধ্যে দৃষ্ট হয়, এই ছিদ্রের মুখে করোনারী ভাল্‌ভ্ নামক এক কবাট থাকে, এই সাইনাস্ দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দূষিত রক্ত আনীত হইয়া থাকে।

৫। ফোরামিনা-থিবিসাই নামক কতকগুলি ক্ষুদ্র শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের পেশীসূত্রের অপরিষ্কার রক্ত আনীত হইয়া থাকে।

৬। অরিকুলো-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্র ডিম্বাকার, ইহা দ্বারা ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরে যোগ রক্ষা হয়।

৭। ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্‌ভ্ বা কবাট (Eustachian valve)—ইহা ইন্‌ফিরিয়ার্ ভিনাকেভা ও অরিকুলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের ব্যবধানে অবস্থিতি করে, গর্ভাবস্থায় শিশুর ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্‌ভ্ বড় ও উচ্চ, সুতরাং ইন্‌ফিরিয়ার্ ভিনাকেভার রক্ত ইহাতে ঠেকিয়া, ফোরামেন ওভেলি নামক ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম ক্ষুদ্র কোটরে উপনীত হইয়া থাকে।

৮। করোনারী ভাল্‌ভ্ দ্বারা অরিকেল্ কুঞ্চন কালে উহার রক্ত করোনারী সাইনাসে পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না।

৯। ফসা-ওভেলিস্ এক ডিম্বাকার গর্ত্ত বিশেষ; পূর্ব্বে অর্থাৎ গর্ভাবস্থায় ইহাই ডিম্বাকার ছিদ্র বা ফোরামেন ওভেলি নাম প্রাপ্ত হয়। ফসা-ওভেলিস্ ইন্‌ফিরিয়ার্ ভিনাকেভা ছিদ্রের উপর দিকে থাকে।

১০। **এমুলাস্ ওভেলিস্**—ফসা-ওভেলিস গর্ত্তের চারিধারের নাম এমুলাস্ ওভেলিস্।

১১। **মাস্কুলি-পেক্টিনিটী** নামক চিরুণীর দাঁতের মত কতকগুলি মাংস সূত্র এপেণ্ডিক্স অরিকিউলির মধ্যে দৃষ্ট হয়।

তালিকা :—

ছিদ্র {
- সুপিরিয়ার্ ভিনাকেভা,
- ইন্‌ফিরিয়ার্ ভিনাকেভা
- করোনারী সাইনাস্
- ফোরামিনা থিবিসাই
- অরিকুলো-ভেন্টি্রকুলার্।

ভাল্‌ভ্ {
- ইউষ্টেসিয়ান্।
- করোনারী।

গর্ভস্থ শিশুর অবশিষ্ট {
- এমুলাস্ ওভেলিস্
- ফসা-ওভেলিস্
- মাস্কুলি-পেক্‌টিনিটী।

Fig 23.

1 Aorta.
2 Pulmonary artery.
3 Rt. Auricle.
4 Appendix.
5 Rt. Ventricle.
6 Coronary artery.
7 Columnæ Carnæ.
8 Bristle thr. Aorta.
9 Bristle thr left auriccloventricular opening.
10 Chordæ tendinæ.
11 Mitral anterior flap,
12 Left auricle.
13 Pulmonary Veins
14. Interior of Left. Auricle.
15 Pulmonary Veins.

দক্ষিণ বৃহৎ কোটর (Rt. Ventricle)—ইহা দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর হইতে হৃৎপিণ্ডের চূড়া পর্য্যন্ত বিস্তৃত। ইহা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ধার (border) ও সম্মুখ গাত্র নির্ম্মাণ করে। ইহার তলদেশে (base) অরিকুলো-ভেণ্ট্রিকুলার ও পাল্মোনারী ধমনীর ছিদ্র দৃষ্ট হয়; উভয় ছিদ্রের মুখে ভাল্‌ভ বা কবাট থাকে। দক্ষিণ অরিকিউলো-ভেণ্ট্রিকুলার ছিদ্রের মুখে দক্ষিণ অরিকিউলো-ভেণ্ট্রিকুলার বা ট্রাইকাস্পিড্ বা ত্রিদন্তবিশিষ্ট ভাল্‌ভ (Tricuspid valve) এবং পাল্মোনারী ধমনীর মুখে অর্দ্ধচন্দ্রাকার বা সেমিলুনার ভাল্‌ভ্ অবস্থিতি করিয়া থাকে। এই কোটরের ভিতর কলাম্নিকার্ণি ও মাস্কুলি-পেপিলারী (Columnæ carnæ and musculi papillary) নামে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মাংসখণ্ড দেখিতে পাওয়া যায়। ট্রাইকাস্পিড্ বা ত্রিদন্ত বিশিষ্ট কবাটের যে সকল সরু ও শক্ত সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় উহাদিগকে কর্ডিটেণ্ডিনী (Chordæ Tendinæ) কহে।

তালিকা। (Table):—

ছিদ্র ...	অরিকিউলো-ভেণ্ট্রিকিউলার ছিদ্র। পাল্মোনারী ধমনীর ছিদ্র।
ভাল্‌ভ্ বা কবাট...	ত্রিদন্তবিশিষ্ট বা ট্রাইকাসপিড্ ভাল্‌ভ্। অর্দ্ধচন্দ্রাকার বা সেমিলিউনার ভাল্‌ভ।
ট্রাইকাসপিড্ কবাট ...	কলাম্নি কার্ণি কর্ডি টেণ্ডিনি।

বাম ক্ষুদ্রকোটর (Left Auricle)—ইহা হৃৎপিণ্ডের তলদেশের পশ্চাৎ

অংশে অবস্থিতি করে। গহ্বরের প্রত্যেক ধারে দুইটী করিয়া মোট ৪টা পাল্মোনারী শিরার (Pulmonary veins) ছিদ্র দৃষ্ট হয়। ইহা মাইট্রাল্ বা দ্বিদন্তবিশিষ্ট কবাট (Mitral or bicuspid valve) দ্বারা বৃহৎ কোটরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। বাম অরিকেলের গহ্বর দক্ষিণের মত চোস্ত এবং ইহার আাপেণ্ডিক্স অরিকিউলী (Appendix auriculæ) নামক ক্ষুদ্র অংশের ভিতর চিরুণীর দাঁতের মত পেশীসূত্র দৃষ্ট হয়। উহাদিগকে মাস্কুলাই পেক্টিনিটী (Musculi pectiniti) কহে।

তালিকা (Table) :—

৪টী পাল্মোনারী শিরার ছিদ্র।

মাস্কুলাই পেক্টিনিটী

বাম বৃহৎ কোটর (Left ventricle)—ইহা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের বাম ধার, পশ্চাৎ প্রদেশের অনেক অংশ এবং সম্মুখের কিয়দংশ নির্ম্মিত হয়। ইহার গাত্র দক্ষিণ দিকের বৃহৎ কোটরাপেক্ষা তিন গুণ পুরু, ইহার মাস্কুলি-পেপিলারী গুলি বড় বড় ও কর্ডিটেণ্ডিনীগুলি অপেক্ষাকৃত শক্ত। দক্ষিণ বৃহৎ কোটরের মত ইহারও দুই ছিদ্র আছে একটীকে বাম অরিকিউলো-ভেণ্ট্রিকিউলার ছিদ্র ও অপরটিকে এয়োর্টার ছিদ্র কহে। বাম অরিকিউলো ছিদ্রের মুখে মাইট্রাল্ বা মুকুটবৎ অথবা দ্বিদন্তবিশিষ্ট কবাট এবং এয়োর্টার ছিদ্রের মুখে অর্দ্ধচন্দ্রাকার বা সেমিলুনার্ ভাল্ভ্ থাকে। মাইট্রাল ভাল্ভের দুই অংশ যথা :—কলাম্নি-কার্ণি ও কর্ডি-টেণ্ডিনী।

তালিকা (Table) :—

ছিদ্র { অরিকিউলো ভেণ্ট্রিকুলার। এয়োর্টাক্।

কবাট { মাইট্রল্ সেমিলুনার্। মাইট্রাল ভাল্ভের { কলাম্নি কার্ণি। কর্ডি-টেণ্ডিনী।

এণ্ডোকার্ডিয়াম্ (Endocardium)—পেরিকার্ডিয়াম যেমন হৃৎপিণ্ডের বাহ্যিক আবরণ, এণ্ডোকার্ডিয়াম তেমনি হৃৎপিণ্ডের অন্তরাবরণ। ইহার গাত্রে এপিথিলিয়াম্ এবং তন্নিম্নে সংযোগ তন্তু দৃষ্ট হয়। ইহার রূপান্তরে ভাল্ভের সৃষ্টি হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের ভাল্‌ভ্‌ বা কবাট (Valves of Heart)—অরি-কিউলো-ভেণ্ট্রিকুলার ছিদ্র-দ্বয়ের মুখে মাইট্রাল্‌ ও ট্রাইকাস্‌পিড্‌ ভাল্‌ভ্‌ অবস্থিতি করে। ভেণ্ট্রিকেল বা বৃহৎ কোটরদ্বয় কুঞ্চনকালে (during the ventricular systole) উক্ত ভাল্‌ভ্‌ বা কবাট এরূপভাবে বন্ধ হয় যে বৃহৎ কোটরস্থিত রক্ত ক্ষুদ্র কোটরে (auricle) পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে, উক্ত ভাল্‌ভ্‌দ্বয় অরিকিউলো-ভেণ্ট্রিকিউলার ছিদ্রদ্বয়ের মুখের চারিধারে সংলগ্ন থাকে। এই ভাল্‌ভ্‌দিগের দাঁত বা ফেকড়ি দেখিতে পাওয়া যায় অর্থাৎ ইহারা দুই তিন খণ্ডে বিভক্ত হয়। মাইট্রাল ভাল্‌ভ্‌ দুই খণ্ডে ও ট্রাইকাস্‌পিড্‌ ভাল্‌ভ্‌ তিন খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে। ভাল্‌ভদিগের এক এক খণ্ডের গোড়াব অংশকে মাস্কুলি পেপিলী ও আগার অংশকে কর্ডিটেণ্ডিনী কহে। মাস্কুলি-পেপিলী মাংসল ও হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তর গাত্রে সংলগ্ন, কর্ডি-টেণ্ডিনী শক্ত তাঁতের মত এবং হৃৎপিণ্ডেব অভ্যন্তর গাত্রে ঝুলিতে থাকে অর্থাৎ কাহারও সহিত সংলগ্ন থাকে না। এই সকল ভাল্‌ভ এণ্ডোকার্ডিয়াম্‌ ও সংযোগ তন্তুতে নির্ম্মিত হইয়া থাকে। বৃহৎ কোটর (ventricle) কুঞ্চনকালে ঐ স্বাধীন অর্থাৎ অসংলগ্ন কর্ডিটেণ্ডিনী গুলি পরস্পর একত্রিত হইয়া ছিদ্রের মুখ বন্ধ করে, এবং মাস্কুলি-পেপিলীগুলি কুঞ্চিত হইয়া কর্ডি-টেণ্ডিনীগুলিকে অল্প টানিয়া রাখে যদ্দারা উহারা ক্ষুদ্র কোটরেব ভিতর প্রক্ষিপ্ত হইতে পারে না।

এয়োর্টা ও পাল্মোনারী ছিদ্রের মুখে সেমিলিউনার ভাল্‌ভ বা অর্দ্ধচন্দ্রাকাব কবাট থাকে। উক্ত প্রত্যেক ছিদ্রের মুখে তিনটি করিয়া অর্দ্ধচন্দ্রাকার পর্দ্দা দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক পর্দ্দাব কন্‌ভেক্স বা কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার বা কুব্জদিক (Convex border) ধমনী ও হৃৎপিণ্ডের সন্ধিস্থলে সংলগ্ন থাকে, এই পর্দ্দাগুলিও এণ্ডো-কার্ডিয়াম্‌ ও সূত্রবৎ তন্তু দ্বারা নির্ম্মিত হয়। প্রত্যেক অর্দ্ধচন্দ্রাকার পর্দ্দার উর্দ্ধদিক স্বাধীন অর্থাৎ কাহাবও সহিত সংলগ্ন থাকে না। প্রত্যেক পর্দ্দার স্বাধীন ধাবের (Free margin) ঠিক মধ্যস্থলে এক একটি অতি ক্ষুদ্র বড়ীর মত পদার্থ দৃষ্ট হয়; উহাকে কর্পাস—এরাণ্টী (Corpus Arantii) কহে। এই বড়ীর মত স্থানে পর্দ্দাগুলি কুঞ্চনকালে একত্রিত হইয়া থাকে। এই কর্পোরা-এরান্টীদিগের দুই পার্শ্বে অর্দ্ধচন্দ্রাকার ভাল্‌ভের যে স্বাধীন ধারের কথা উল্লিখিত হইয়াছে, উহাদিগকে লিউনুলা (Lunula) কহে, উহারাই

পরস্পর একত্রিত হইয়া গহ্বরের মুখ বন্ধ করে ; বৃহৎ কোটর বা ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর এয়োর্টা ও পাল্মোনারী ধমনীর সেমিলিউনার ভাল্‌ভগুলি রক্তের চাপে পশ্চাতে পতিত হইয়া পরস্পরের সাহায্যে ছিদ্রের মুখ বন্ধ করে। কিন্তু বৃহৎ কোটর বা ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চনকালে তন্মধ্যস্থিত রক্তের চাপে অর্দ্ধ-চন্দ্রাকার বা সেমিলিউনার ভাল্‌ভ ধমনীর গাত্রে মিশে সুতরাং ছিদ্রের মুখ খুলিয়া যায়। ব্রুক্ সাহেব বলেন যে এই সময় করোনারী ধমনীগুলি রক্তপূর্ণ হয় না, অর্থাৎ বৃহৎ কোটরের রক্তপূর্ণাবস্থায় করোনারী ধমনীর মধ্যে রক্ত প্রবেশ করিয়া থাকে। Coronary arteries being filled after the closure of the valves and during the diastole of the ventricle.

হৃৎপিণ্ডের শব্দবিবরণ (Sounds of the Heart)—হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াজনিত উহাতে শব্দ উৎপন্ন হয়, এই শব্দ দুই প্রকার। প্রথম এবং দ্বিতীয় শব্দ নামে উহারা আখ্যাত হইয়াছে। হৃৎপিণ্ডে স্থানে কাণ পাতিলে অথবা আকর্ণনযন্ত্র (Stethoscope) দ্বারা ঐ দুই শব্দ শ্রুতিগোচর হইয়া থাকে।

প্রথমটি স্থূল ও দীর্ঘ (dull and prolonged), কোন স্থানে চপেটাঘাত করিলে অথবা কোন নল দিয়া তোড়ে জল পড়িবার কালে হঠাৎ ছিপি (Stop cock) ঘুরাইয়া তাহা বন্ধ করিলে ইহার অনেকটা অনুকরণ করা যাইতে পারে। হৃৎপিণ্ডের চূড়া স্থানে এই শব্দ উত্তমরূপে শুনা যায়, অথবা যে স্থানে ৫ম পঞ্জর ষ্টার্ণাম্ অস্থির সহিত সংযুক্ত হয় এবং এই সন্ধি স্থলের কিঞ্চিৎ ঊর্দ্ধে ও অভ্যন্তর প্রদেশে প্রথম শব্দ উত্তমরূপে শুনা গিয়া থাকে। কারণ, ভেণ্ট্রিকেলের গাত্র ঐ স্থানের অতি নিকট। তন্মধ্যস্থিত রক্তস্রোত দ্বারা সহজেই ঐ স্থানে ১ম শব্দ বাহিত হইয়া থাকে।

দ্বিতীয় শব্দ সূক্ষ্ম ও ক্ষুদ্র অথচ তীক্ষ্ণ (Short and sharp)।—এই শব্দ বড় ঘড়ীর মৃদু খিট্‌খিট্ শব্দের ন্যায় ; যে স্থানে দক্ষিণ দিকের তৃতীয় পঞ্জরের উপাস্থি ষ্টার্ণামের সহিত সংযুক্ত হয়, তথায় ২য় শব্দ উত্তমরূপে শুনা যায় ; কিন্তু ডাক্তার পৌয়ারের মতে সেই শব্দ ১ পঞ্জর ও ষ্টার্ণাম্ অস্থির সন্ধিস্থলে উত্তমরূপ শ্রুত হইয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, এক পাল্মোনারী শব্দ আছে, উহা বামদিকের ২য় ইণ্টারকষ্টাল (দুই পঞ্জর মধ্যবর্ত্তী) স্থানে ও ঠিক ষ্টার্ণাম অস্থির বাহ্যদিকে শ্রুত হইয়া থাকে।

দ্বিতীয় শব্দ প্রথমটির প্রায় অব্যবহিত পরে শ্রুত হইয়া থাকে, এবং তৎপরে একটু বিরামকাল বা পজ্ (pause) অর্থাৎ কোন শব্দই তখন শুনা যায় না। প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের ব্যবধানে যে বিরামকাল তাহা অত্যন্ত অল্প, কিন্তু ১ম ও ২য় শব্দের পরবর্ত্তী বিরামকাল দীর্ঘ ; প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের সময় একত্রিত করিলে ঐ শেষোক্ত বিরামকালের সময়ের সহিত ঐক্য হইয়া থাকে।

ব্রাইটস্-রোগ, মাইট্রাল অবষ্ট্রাকসন্, এবং মাইট্রল রিগার্ জিটেসন্ প্রভৃতি রোগে কখন প্রথম কিন্তু প্রায়ঃ দ্বিতীয় শব্দ দুইবার শুনা যায়। পোটেন্ সাহেব বলেন যে, সুস্থবস্থায় নিশ্বাসের (Inspiration) শেষ ও প্রশ্বাসের (Expiration) প্রারম্ভে ২য় শব্দ দুইবার শুনা গিয়া থাকে। অনেকে এই শব্দদ্বয় অনুকরণ মানসে নানাপ্রকার কথার সৃজন করিয়াছেন যথা :

"লুপ" (Loop) এই বাক্য উচ্চারণ করিলে প্রথমটির অনুকরণ হয়, "আপ" (Up) কথার উচ্চারণে দ্বিতীয়ের শব্দানুকরণ করা যাইতে পারে। বাম হস্তের দ্বিতীয় অঙ্গুলিকে উর্দ্ধমুখ করতঃ দক্ষিণ কর্ণের অভ্যন্তরদিকে স্থির রাখিয়া, দক্ষিণ হস্তের দ্বিতীয় অঙ্গুলির শেষভাগ দিয়া সেই বাম অঙ্গুলির চূড়াতে ঠোকর মারিলে হৃৎপিণ্ডের দুই শব্দেরই সুন্দররূপ অনুকরণ করা যাইতে পারে।

দুই শব্দের সময়ে ও এতদুভয়ের বিরামকালে যে সকল প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়, তাহাদের ঘটনা বা অবস্থা তালিকাকারে প্রদত্ত হইল (Events occurring synchronously with the first and 2nd sounds of the heart and with the Pause) :—

প্রথম শব্দের সময়.কালে —

১। দুই বৃহৎ কোটর (Ventricles contract)।

২। উভয় পার্শ্বের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটর মধ্যস্থিত অরিকিউলো-ভেণ্ট্রিকিউলার ভাল্ভ্ বন্ধ ও টাইট্ থাকে। (Auriculo-ventricular valves are closed and rendered tense)।

৩। সেমিলিউনার ভাল্ভ্ সজোরে খুলিয়া যায় এবং শোণিত এয়োর্টা ও পাল্মোনারী ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়।

(Semilunar valves are forced open and the blood in the ventricles is propelled into the pulmonary artery and aorta).

প্রথম শব্দের সময় কালে।

৪। অরিকেল রক্তে পূর্ণ হইতে থাকে। Auricles are just begining to dilate.

৫। বক্ষোগহ্বরের গাত্রে হৃৎপিণ্ডের চূড়া আঘাত করে। Impulse of the heart is felt.

দ্বিতীয় শব্দের সময় কালে।

১। উভয় পার্শ্বের অর্দ্ধচন্দ্রবৎ কবাট গুলি ঘড়ীর মত শব্দ করিয়া ধমনী ও বৃহৎ কোটরের পথকে আবৃত করে (Semilunar valves are closed and rendered tense).

২। অরিকিউলো ভেণ্ট্রিকিউলার্ ছিদ্রের মুখ খোলা থাকে। (Auriculo-ventricular valves are open).

৩। উভয় পার্শ্বে ক্ষুদ্র কোটর স্ফীত হইয়া পূর্ণ হইতে থাকে। এতদ্সঙ্গে ভেণ্ট্রিকেলেও রক্ত পতিত হয় (Auricles are filling, and some blood is entering into the ventricles.

বিরাম কালে।

১। বিরাম কালের প্রথমে অরিকেল্ ও ভেণ্ট্রিকেল্ মধ্যে রক্ত প্রবেশ করে। The blood during the first part of the pause is entering both auricles and ventricles.

২। বিরামকালের শেষভাগে অরিকেল কুঞ্চিত হয় এবং ভেণ্ট্রিকেল্ পূর্ণ হয়। (During the latter part of the pause, auricles contract and fill the ventricles complëtly).

৩। অরিকিউলা-ভেণ্ট্রিকিউলার্ ভাল্ভ্ মুক্ত থাকে। (Auriculo ventricular valves are open).

৪। সেমিলিউনার্ ভাল্ভ্ বন্ধ থাকে। (The semilunar valves are closed).

হৃৎপিণ্ডের শব্দের কারণ (Cause of the sounds of the heart)—হৃৎপিণ্ডের প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের কারণ লইয়া অনেক প্রশ্নোত্তর ও তর্ক বিতর্ক হইয়া গিয়াছে। এক্ষণে যাহা এক প্রকার স্থির হইয়াছে, তাহা লিখিত হইতেছে :—

প্রথম শব্দের কারণ (Causes of the 1st sound)—ভেণ্ট্রিকেল্ বা বৃহৎ কোটর কুঞ্চনকালে তন্মধ্যস্থিত রক্তের কম্পন এবং অরিকুলো-ভেণ্ট্রিকিউলার্ ভাল্‌ভ্‌দিগের টান বা টাইট্‌ভাব বশতঃ প্রধানতঃ ১ম শব্দ উৎপন্ন হয় এবং ভেণ্ট্রিকেলের কুঞ্চন জনিত শব্দেও ঐ শব্দের আধিক্য ও সহায়তা হইয়া থাকে (firstly from the vibration of the column of blood and tension of the auriculo-ventricular valves during systole, and secondly from the muscular contraction of the ventricular wall

দ্বিতীয় শব্দের কারণ (Cause of the 2nd sound)—পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োর্টার মুখের অর্দ্ধচন্দ্রাকার কবাট অর্থাৎ সেমিলিউনার্ ভাল্‌ভ্‌-দিগের হঠাৎ টান ধরা প্রযুক্ত যে কম্পন হয়, তাহাই দ্বিতীয় শব্দের একমাত্র কারণ বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে। কারণ, উক্ত ভাল্‌ভ্‌ নষ্ট হইলে আর দ্বিতীয় শব্দ শ্রুতিগোচর হয় না (Vibration caused by the sudden tension of the semilunar valves).

বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের চূড়ার আঘাত বা স্পন্দন (The impulse of the heart)—একজন ক্ষীণকায় ব্যক্তির বাম বক্ষের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে অথবা কাহারও বাম বক্ষে হস্ত রক্ষা করিলে বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের ঐরূপ আঘাত বা স্পন্দন দেখিতে ও অনুভব করিতে পারা যায়। পঞ্চম ইণ্টারকষ্টাল স্থানে এবং ষ্টার্নাম্ অস্থির বাম ধার ও বাম স্তনের বোঁটা এই দুয়ের মধ্যবর্ত্তী স্থানে উক্ত হৃদস্পন্দন স্পষ্ট অনুভূত হয়। বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের হঠাৎ চাপন (Pressure of the heart against the chest) হৃদস্পন্দনের কারণ। হৃৎপিণ্ডের চূড়ার কেবল নিম্ন এবং সম্মুখাংশ (সমস্ত চূড়া নহে) পুরু ও কঠিন। ঐ অংশ উর্দ্ধে উত্থিত হইয়া উক্ত রূপ চাপ দিয়া থাকে। পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োর্টার প্রথম অংশ বক্রভাবে অবস্থিতি করে, কিন্তু উহাদের মধ্যে সজোরে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে উহারা লম্বা ও সোজা

হইয়া যায় এবং তজ্জন্যও হৃৎপিণ্ডের চাপ শক্তির সহায়তা হইয়া থাকে। উপুড় হইয়া থাকিলে এবং সম্পূর্ণরূপে নিশ্বাস ত্যাগ করিলে হৃদস্পন্দন উত্তম রূপে বোধগম্য হয়. কিন্তু চিৎ হইয়া শুইয়া থাকিলে ও দীর্ঘনিশ্বাস টানিয়া লইলে হৃদস্পন্দন তত উত্তমরূপে বোধগম্য হয় না, কারণ, হৃৎপিণ্ড বক্ষোগহ্বরের প্রাচীর হইতে অনেক পশ্চাতে পড়িয়া থাকে।

হৃদস্পন্দনের আধিক্য—(Frequency of cardiac pulsation):—

যুবার হৃৎপিণ্ড এক মিনিটে ৬৫ হইতে ৭৫ বার স্পন্দিত হয়।

গর্ভস্থ শিশুর ঐ	ঐ	১৫০ হইতে ২০০ ঐ	ঐ	ঐ	
শিশু ভূমিষ্ঠ হইলে	ঐ	১৪০ বার	ঐ	ঐ	ঐ
দ্বিতীয় বৎসরের	ঐ	১০০ বার	ঐ	ঐ	ঐ
৫ ঐ	ঐ	১০০ বার	ঐ	ঐ	ঐ
১৪ ঐ	ঐ	৮৬ বার	ঐ	ঐ	ঐ
২১ ঐ	ঐ	৭৫ বার	ঐ	ঐ	ঐ

শয়নাবস্থা হইতে উপবেশন করিলে ৫ বার অধিক স্পন্দন হয়। উপবেশন অবস্থা হইতে দাঁড়াইলে ১০ বার অধিক স্পন্দন হয়; কারণ, দাঁড়াইলে পেশী সকল অধিক কুঞ্চিত হয়; এতদ্ব্যতীত, পরিশ্রম করিলে, পরিপাক কালে, এবং মানসিক উত্তেজনায় অধিক হৃদস্পন্দন হয় রক্তস্রোতের গতিরোধ হইলে প্রথমে অধিক হৃদস্পন্দন পরে হৃদস্পন্দন কম হয়। রক্তস্রাব জনিত রক্তস্রোতের চাপ শক্তি কম পড়িলে হৃদস্পন্দন বৃদ্ধি পায়। মৃদু নাড়ী হৃদপিণ্ডে অনেকক্ষণ ধরিয়া রক্ত পূর্ণ হইবার লক্ষণ। পুরুষাপেক্ষা নারীর হৃদস্পন্দন অধিক। যুবাপেক্ষা বৃদ্ধের হৃদস্পন্দন অধিক। রক্তে তাপের আধিক্য হইলে হৃদস্পন্দনী অধিক হয়; জ্বরকালীন অধিক হৃদস্পন্দন উহার গুরুত্বর প্রমাণ।

হৃৎপিণ্ডের কার্য্যের পরিমাণ—(Work done by the heart)—দক্ষিণ ভেন্‌ট্রিকেল্ প্রত্যহ ১৫০০০ কিলোগ্রাম মিটার পরিমাণ কার্য্য করে। বাম ভেন্‌ট্রিকেল্ প্রত্যহ ৬০০০০ ঐরূপ পরিমাণ কার্য্য করে। সুতরাং মোটের উপর ধরিলে আমরা দেখিতে পাই যে ২৪ ঘণ্টায় হৃৎপিণ্ড ৭৫০০০ কিলোগ্রাম্ মিটার (Kilogramme-metres) পরিমাণ অর্থাৎ সমস্ত শরীরের

৮ ঘণ্টা কার্য্যের ৪ ভাগের ১ ভাগের সমান কার্য্য করিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াজনিত উত্তাপ উৎপন্ন হয়। ½ কিলোগ্রাম্-মিটার্ ৪ পৌণ্ড ৪ ঔন্সের সমান; অর্থাৎ এক বর্গ-ইঞ্চি স্থানের উপর /২ সের ২ ছটাক চাপের সমান।

হৃৎপিণ্ডে রক্তের ঘূর্ণন প্রণালী—(A cardiac revolution)—প্রথমে সুপিরিয়ার্ ও ইন্ফিরিয়ার্ ভিনাকেভা দ্বারা দক্ষিণ অরিকেল্ এবং পাল্মোনারী ৪টী শিরা দ্বারা বাম অরিকেল রক্তপূর্ণ হয়। অরিকেল দুইটী কুঞ্চিত হইলে, ভেণ্ট্রিকেল দুইটি রক্তপূর্ণ হয়। ভেণ্ট্রিকেল দুইটি কুঞ্চিত হইলে পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োর্টাতে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হয়। তৎপরে বিরামকাল বা পজ্ (Pause)। এই বিরাম কালকে প্যাসিভ্ ইণ্টারভ্যাল্ (Passive interval) কহে। এই সময়ে অর্থাৎ ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর দুইটি ভিনাকেভা ও ৪টী পাল্মোনারী শিরা দক্ষিণ ও বাম অরিকেল্ দুইটিকে পূর্ণ করিতে থাকে। অরিকেল রক্তপূর্ণ হইবার কালে কিয়ৎপরিমাণে রক্ত ভেণ্ট্রিকেলেও আসিয়া পড়ে, অরিকেল দুইটীর কুঞ্চনকালে উহার সহিত সংলগ্ন এমত শিরা সমূহও কুঞ্চিত হইয়া থাকে। অরিকেলের অ্যাপিণ্ডিক্স শেষে কুঞ্চিত হয়। অরিকেল কুঞ্চনকালে নিম্নলিখিত কারণে তন্মধ্যস্থিত রক্ত শিরা-সমূহে পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না যথা:—

১। শিরাদিগের পেশীর ক্রিমিগতি ও কুঞ্চন (Peristaltic contraction of muscular walls of veins)।

২। নিশ্বাস টানিবার কালে রক্ত সম্মুখ দিকেই চালিত হয় (Aspirating power of thorax during inspiration).

৩। সাব্ক্লেভিয়ান্ ও ইণ্টারন্যাল্ যুগুলার শিরার সন্ধিস্থলে ভাল্ভ্ থাকা-প্রযুক্ত রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না।

৪। থিবিসিয়াস্ ভাল্ভ্ প্রযুক্ত করোনারী সাইনাসে রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হয় না।

সে যাহা হউক অরিকেল কুঞ্চনের পর ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চন আরম্ভ হয়, ও ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চনকালে হৃৎপিণ্ডের শুণ্ডাকৃতির আধিক্য হয় (Becomes more conical) অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড বামদিক হইতে দক্ষিণে মুচড়াইয়া পড়ে,

এবং ৫।৬ ঔন্স রক্ত পাল্মোনারী ধমনীতে ও এয়োর্টায় প্রক্ষিপ্ত হয়। ভেণ্ট্রিকিউলার কুঞ্চন বড় সহজ নয়, ১ম অবস্থায় উহার গাত্র শক্ত হয়, ২য় অবস্থায় উহা হইতে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হয়, এবং ৩য় অবস্থায় বিরামকাল, এই অবস্থায় ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইয়াই থাকে। ১ম অবস্থার সমকালে হৃদস্পন্দন হয়।

হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার কালনিরূপণ (Duration of the phases of the heart's action)—হৃৎপিণ্ডের সমস্ত ক্রিয়া ঠিক ৮ সেকেণ্ডে সমাপ্ত হয়। মনে করা হউক হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার জন্য এক সেকেণ্ড সময় লাগে, তাহা হইলে, হৃৎপিণ্ডের যাবতীয় ক্রিয়াকে নিম্নলিখিত রূপে বিভক্ত করা যাইতে পারে :—

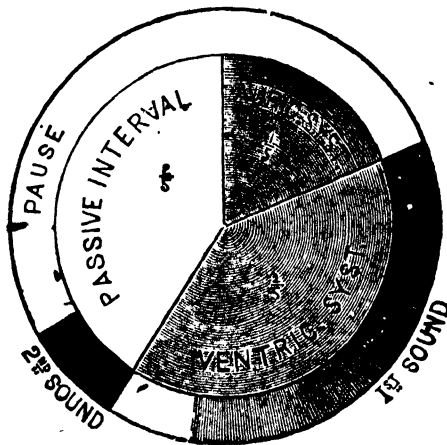



Fig. 24.

Diagram illustrating sequence of events in a cardiac revolution ;—

অরিকেলের কুঞ্চন	...	...	১/৮ সেকেণ্ড।
অরিকেলের বিস্তারণ	...	...	৭/৮ সেকেণ্ড।
ভেণ্ট্রিকেলের কুঞ্চন	...	...	৩/৮ সেকেণ্ড।
ভেণ্ট্রিকেলের বিস্তারণ	...		৫/৮ সেকেণ্ড।

অথবা

অরিকেলের কুঞ্চন	...	...	১/৮ সেকেণ্ড।
ভেণ্ট্রিকেলের কুঞ্চন	...	...	৩/৮ সেকেণ্ড।
বিরামকাল	...	...	৪/৮ সেকেণ্ড।

হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণ ও শিরার রক্তস্রোতের সহায়তা— (Suction power or active dilatation of the ventricles and in a lesser degree of the auricles is of considerable service in carrying on the venous circulation)—ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর উহারা বিশিষ্টরূপে আবার বিস্তৃত হয় (Active dilatation), কারণ, বাছুরের মৃত্যুর পর উহার বাম ভেণ্ট্রিকেল হাত দিয়া চাপিয়া কুঞ্চিত করিয়া ছাড়িয়া দিলেও উহা পুনর্ব্বার বিস্তৃত হইয়া এক ফুট পরিমাণ জল টানিয়া লইতে সক্ষম হইয়াছে। জীবদ্দশায় ভেণ্ট্রিকেল আরও অধিক কার্য্যকারী হইয়া যে আপন আয়তন বিস্তৃত করিবে তদ্বিষয়ে আর বিচিত্র কি? সে যাহা হউক এরূপ হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণে শিরা সমূহে রক্তস্রোত বহিবার বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের রিথিমিক্ বা স্বতঃ কুঞ্চন ক্রিয়ার কারণ (Causes of the rhythmic action of the heart)—হৃৎপিণ্ডের পেশী-তন্তু ও উহার স্নায়ু এই উভয়েরই স্বতন্ত্র ভাবে হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব আছে। নিকৃষ্ট কীট প্রভৃতির হৃৎপিণ্ড বক্ষোগহ্বর হইতে বাহির করিয়া রাখিয়া দিলেও কয়েক ঘণ্টার জন্য উহা নিয়মিত রূপে কাঁপিতে বা কুঞ্চিত হইতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের প্রায় সর্ব্বস্থানেই গ্যাংগ্লিয়া (Ganglia) দৃষ্ট হয় তজ্জন্য মনে হইতে পারে যে, ঐ গ্যাংগ্লিয়ার সাহায্যে হৃৎপিণ্ড শরীরের বাহিরেও কুঞ্চিত হয় কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে, কারণ, বিশেষ পরীক্ষায় ইহা স্থির হইয়াছে যে ভেণ্টিকেলের চূড়ায় কোনরূপ গ্যাংগ্লিয়া কিম্বা স্নায়ুসূত্র নাই এবং এই খণ্ডকে বাহিরে রাখিলেও উহা নিয়মিত রূপে স্পন্দিত হইতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের সকল খণ্ডে এইরূপ স্বতঃকুঞ্চন ও বিস্তারণ ক্রিয়া থাকিলেও উহার কোন কোন খণ্ডে কুঞ্চনের আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

সাইনাস ভিনোসাস্ ও অরিকেল, ভেণ্ট্রিকেল অপেক্ষা কুঞ্চন ও বিস্তারণ-

শীল, যাহা হউক হৃৎপিণ্ডের স্বতঃ কুঞ্চন ও বিস্তারণ ক্ষমতা থাকিলেও উহার স্নায়ু কর্ত্তৃক ঐ ক্রিয়ার তারতম্য হয় অর্থাৎ স্নায়ু সূত্র ও গ্যাংগ্লিয়া ঐ ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকেন।

হৃৎপিণ্ডের পেশীর ধনুষ্টঙ্কার হয় না (The heart cannot be thrown in a state of tetanus)—শরীরের অন্যান্য স্থানের পেশী অত্যন্ত উত্তেজিত হইলে যেমন উহাদের অধিককাল স্থায়ী কুঞ্চন (ধনুষ্টঙ্কার). হয়, হৃৎপিণ্ডের পেশীর উত্তেজনায় তেমন হয় না, হৃৎপিণ্ড যতই উত্তেজিত হউক না কেন উহা পর্য্যায়ক্রমে কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হইতে থাকিবে; তবে কুঞ্চন ও বিস্তারণ ক্রিয়া কিছু ঘন ঘন সম্পাদিত হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের স্নায়ু-বিবরণ।

NERVOUS MECHANISM OF THE HEART.

১। **হৃৎপিণ্ডের গ্যাংগ্লিয়া** (Intrinsic cardiac ganglia) :—

প্রমাণ—দেহ হইতে ভেকের হৃৎপিণ্ড তুলিয়া রাখিলেও কয়েক ঘণ্টার জন্য উহা স্পন্দিত হইয়া থাকে সুতরাং অন্যের সাহায্য ব্যতীত হৃৎপিণ্ডের স্বতঃসিদ্ধ স্পন্দন বা গতি স্বীকার করিতে হইবে। এই গ্যাংগ্লিয়া (Nervous centre or ganglia) হৃৎপিণ্ডের তিন স্থানে অবস্থিতি করে যথা (১) সাইনাস্ ভিনোসাস্ (২) অরিকিউলার-সেপ্টাম্, আর (৩) অরিকিউলো ভেণ্ট্রিকিউলার গ্রুভ্ (Sinus venosus, Auricular septum and Auriculo-ventricular groove)।

২। দূরবর্ত্তী অধঃমস্তিষ্কস্থিত গ্যাংগ্লিয়া হইতে হৃৎপিণ্ডের স্নায়ু লাভ হয়; এই গ্যাংগ্লিয়া মস্তিষ্ক-কশেরুক-মজ্জা এবং সিমপেথেটিক্ এই উভয় গ্যাংগ্লিয়া হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে (Centres in the medulla (a) inhibitory or cerebro-spinal centre (b) accelerating or sympathetic centre).

প্রমাণ—সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু (Sensory nerves) উত্তেজনে সর্ব্বদাই হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। আর, কোনপ্রকার

ভয়ানক দৃশ্য, সুসম্বাদ, হৃৎপিণ্ডের বহির্বেষ্ট প্রদাহ (Pericarditis) অথবা পেরিটোনিয়াম প্রদাহ (Peritonitis) হইলে যে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য দেখা যায় (যদিও এরূপ ঘটনা অতি বিরল) তাহাতে অধঃমস্তিষ্কস্থিত সিম্পেথেটিক্ গ্যাংগ্লিয়ার ক্রিয়ার পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

৩। ভেগাস স্নায়ু (Vagus or inhibitory nerves)--

প্রমাণ—ভেক বা খরগোসের ভেগাস স্নায়ু সমানভাবে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের স্পন্দন ও ক্রিয়া কম হয়, এবং প্রবল উত্তেজনায় উহার ক্রিয়ার এককালীন লোপ হয়; কিন্তু ভেগাস স্নায়ু কাটিয়া দিলে অথবা অ্যাট্রোপিয়া দ্বারা ঐ স্নায়ুকে অসাড় করিয়া ফেলিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয় তখন প্রবল উত্তেজনায় আর হৃৎপিণ্ডকে কুঞ্চিত করিতে পারা যায় না।

প্রতিধাবিত গতির কৌশলে ভেগাস স্নায়ু কখন কখন সিমপ্যাথেটিক স্নায়ু উত্তেজনার বাহক হইতে পারে (Reflex inhibition) যথা:—অন্ত্রমধ্যে অথবা অন্ত্রস্থিত মেসেন্ট্রিক স্নায়ুর উত্তেজনা উর্দ্ধে উত্থিত হইয়া মেডুলার ও ভেগাসের মধ্য দিয়া হৃৎপিণ্ডে উপস্থিত হইয়া থাকে।

৪। সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু (Sympathetic or accelerator nerves).

প্রমাণ—গ্রীবাদেশস্থ স্নায়ুমজ্জায় প্রথম সার্ভাইকেল হইতে ৭ম সার্ভাইকেল ও প্রথম ডর্সেল গ্যাংগ্লিয়া পর্য্যন্ত সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুসূত্র দেখিতে পাওয়া যায় এবং এখান হইতে উহার শাখা সকল হৃৎপিণ্ড পর্য্যন্ত গমন করে সুতরাং এই সকল স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয় এবং উহাদিগকে কাটিয়া দিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া পড়ে।

রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার উপর শ্বাসক্রিয়ার কর্ত্তৃত্ব (influence of the respiratory acts upon the circulation)—অত্যন্ত গভীর ও দীর্ঘ নিশ্বাস (Deep inspiration) টানিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ হয় এমন কি বন্ধ হইয়া যাইতে পারে; ঐরূপে সাধ্যমত প্রশ্বাস (Deep expiration) ত্যাগ করিলেও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার লোপ হইতে পারে। নিশ্বাস টানিলে (Inspiration) ক্ষুদ্র কোটর বা অরিকেল রক্তপূর্ণ হয়, কিন্তু বৃহৎ কোটর বা ভেণ্ট্রিকেলের কুঞ্চন কার্য্যের সুতরাং ধমনীর মধ্যে রক্তস্রোত গতির ঈষৎ

প্রতিকলতা হইয়া থাকে। প্রশ্বাস (Expiration) দ্বারা অরিকেল ও ভেণ্ট্রিকেলের কুঞ্চন কার্য্যের সহায়তা হয় কিন্তু অরিকেলের রক্ত পূর্ণ হইবার পক্ষে কিঞ্চিৎ বিঘ্ন ঘটায়। আবার, নিশ্বাসে ফুসফুস মধ্যে রক্তস্রোতের আধিক্য এবং প্রশ্বাসে উহার হ্রাস হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বর্ণিত হইল একণে সিষ্টেমিক্ ও ফিটাল্ সার্কুলেশন্ (Systemic and fœtal circulation) অর্থাৎ ভূমিষ্ট হইবার পর হইতে যে শারীরিক বৃহৎ রক্ত সঞ্চলনা ক্রিয়া সম্পাদিত হয় এবং গর্ভস্থ ভ্রূণের যেরূপ রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে সেই দুই প্রকার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার পার্থক্য বিচার করা যাউক।

শারীরিক বৃহৎ রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া (Systemic circulation) বামপার্শ্বের বৃহৎ কোটর (Left ventricle) রক্তপূর্ণ হইলে কুঞ্চিত হয় এবং ইহার মধ্যস্থিত রক্ত সজোরে সর্ব্বপ্রধান ধমনী এয়োর্টাতে (Aorta) প্রক্ষিপ্ত হয়। এখান হইতে রক্ত ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা দিয়া বহিতে বহিতে মস্তক, মগজ বাহু, উদর, পদ, ত্বক্ প্রভৃতি অঙ্গ প্রত্যঙ্গে বিস্তারিত হইয়া পড়ে। এই সকল স্থান হইতে কৈশিকা নাড়ী সমূহের ভিতর সেই রক্ত আনীত হয় এবং এমতে অতি ক্ষুদ্রতম তন্তু সমূহের সহিত রক্তের সংযোগ হইয়া থাকে। এই সকল স্থান হইতে আবার তাহা একত্রিত হইয়া শিরা সমূহে উপনীত হয়। তৎপরে ঊর্দ্ধ ও নিম্নদিকের ভিনাকেভা নামক দুই প্রধান শিরা কর্ত্তৃক সেই রক্ত সঞ্চালিত হইয়া দক্ষিণ পার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটরে (Rt auricle) আসিয়া পড়ে। ইহার কুঞ্চনে রক্ত দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেলে উপস্থিত হয়, কিন্তু তাহা আবার শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া রক্তকে পাল্মোনারী ধমনীর (Pulmonary artery) ভিতর প্রেরণ করে। ট্রাইকাসপিড্ অর্থাৎ ত্রিদন্তবিশিষ্ট ভাল্‌ভ দ্বারা দক্ষিণ বৃহৎ কোটরস্থ রক্ত এই দিকেরই ক্ষুদ্র কোটরে প্রবেশ করিতে পারে না। পরে উক্ত ধমনী কর্ত্তৃক ফুসফুসে রক্ত আনীত হয়, যথাকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কৈশিকা নাড়ীর ভিতর শোণিত প্রবেশ করিয়া থাকে। রক্ত নানাস্থান ভ্রমণ জনিত যে পরিমাণে কার্ব্বনিক অ্যাসিড বায়ু সঞ্চয় করিয়াছিল, একণে ফুসফুসস্থিত ভূবায়ুর অক্সিজেন গ্রহণ করতঃ স্বয়ং পরিষ্কৃত হইয়া উহাকে ফুসফুস দ্বারা বহির্গত করিয়া দেয়। রক্ত পাল্মোনারী ধমনীর ভিতর বহিতে বহিতে পশ্চাদগমন করিয়া পুনর্ব্বার হৃৎপিণ্ডের

ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না। কারণ, তিনটী সেমিলিউনার বা অর্দ্ধচন্দ্রবৎ ভাল্‌ভের দ্বারা সে পথ বন্ধ থাকে। এই ভাল্‌ভ এমন ভাবে স্থিতি করে যে, কোটরস্থ রক্ত ধমনী অভিমুখেই গমন করে। সে যাহা হউক সেই রক্ত ফুসফুসে অক্সিজেন গ্রহণ পূর্ব্বক শোধিত হয়, এবং প্রথমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র, তৎপরে চারিটী বৃহৎ পাল্মোনারী শিরার মধ্য দিয়া বামদিকের ক্ষুদ্র কোটরে (Left auricle) আসিয়া উপস্থিত হয়। সর্ব্বশেষে ইহা কুঞ্চিত হইয়া শোণিতকে সেই প্রথমোক্ত বামপার্শ্বস্থ বৃহৎ কোটরে আনিয়া উপস্থিত করিয়া থাকে। এখান হইতে শোণিত, মুকুটবৎ বা মাইট্রাল ভাল্‌ভ বশতঃ পশ্চাদ্বর্ত্তী হইতে না পারিয়া এয়োর্টাতে প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে।

গর্ভস্থ শিশুর হৃৎপিণ্ড ও রক্তবহানাড়ীর বিশেষ বিবরণ (Peculiarities in the vascular system of the fœtus)—ভ্রূণের হৃৎপিণ্ডের বিশেষ লক্ষণ এই যে ফোরামেন-ওভেলি দ্বারা উহার দুই অরিকেলের সংযোগ রক্ষা হয় এবং ইউষ্টেসিয়ান ভাল্‌ভ কিছু বড় হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, অন্যান্য সামান্য সামান্য অবস্থা বর্ত্তমান থাকে যথা:—৪ মাস পর্য্যন্ত ভ্রূণের হৃৎপিণ্ড ঠিক লম্বভাবে থাকে, তাহার পর বক্রগতি ধারণ করে, ভেণ্ট্রিকেল অপেক্ষা অরিকেল বড় থাকে, দক্ষিণ অরিকেল বাম অরিকেল অপেক্ষা বিস্তৃত থাকে; কিন্তু ভ্রূণ ভূমিষ্ট হইবার কালে অরিকেল অপেক্ষা ভেণ্ট্রিকেল বড় হয়, এবং বাম ভেণ্ট্রিকেল দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেল অপেক্ষা পুরু হইয়া পড়ে।

ফোরামেন-ওভেলি ছয় মাসে পূর্ণতা লাভ করে। পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োর্টার খিলানের নিম্নাংশকে ডাক্টাস-আর্টিরিয়োসিস্ নামে এক ক্ষুদ্র নল সংযোগ করে (Ductus arteriousus connects the pulmonary artery with the descending portion of the arch of the aorta) এবং ইন্টারন্যাল ইলিয়াক্ ধমনী ও প্লাসেণ্টা জরায়ু-কুসুমকে আম্বালাইক্যাল ধমনী সংযোগ করিয়া থাকে। প্লাসেণ্টা, যকৃত এবং পোর্টাল শিরার সহিত আম্বালাইক্যাল শিরার যোগ দৃষ্ট হয়।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন (Fœtal circulation) ভ্রূণের পোষণ জন্য প্লাসেণ্টা বা জরায়ু-কুসুম হইতে আম্বালাইক্যাল শিরার (Umbilical vein) দ্বারা ধমনীর মত বিশুদ্ধ রক্ত (Arterial blood) সঞ্চালিত

হইয়া থাকে। আম্বালাইক্যাল শিরা নাভীছিদ্র (Umbilicus) দিয়া উদর গহ্বরে প্রবেশ করে, তথা হইতে কিয়দংশ ঊর্দ্ধে উত্থিত হইয়া যকৃতের সাস্পেন্সরী

1. Sup. V. C 2. Pulmon art. 3 Rt auricle. 4. Left lobe. 5. Heart. 6. Inf. V. C. 7. Umbilical vein 8. Rt. Lobe 9 Umbilicus. 10. Bladder. 12 Hypogastric artery. 13 & 11. Umb, cord. 14. Aorta. 15. Ductus arteriosus, 16 L. auricle. 17. Rt. ventricle. 18. Descending aorta 19. Ductus venosus. 20. Porta vein. 21 L. illiac art 22. R. illiac art 23. Internal illiac. 24 External illiac. 25 Placenta.

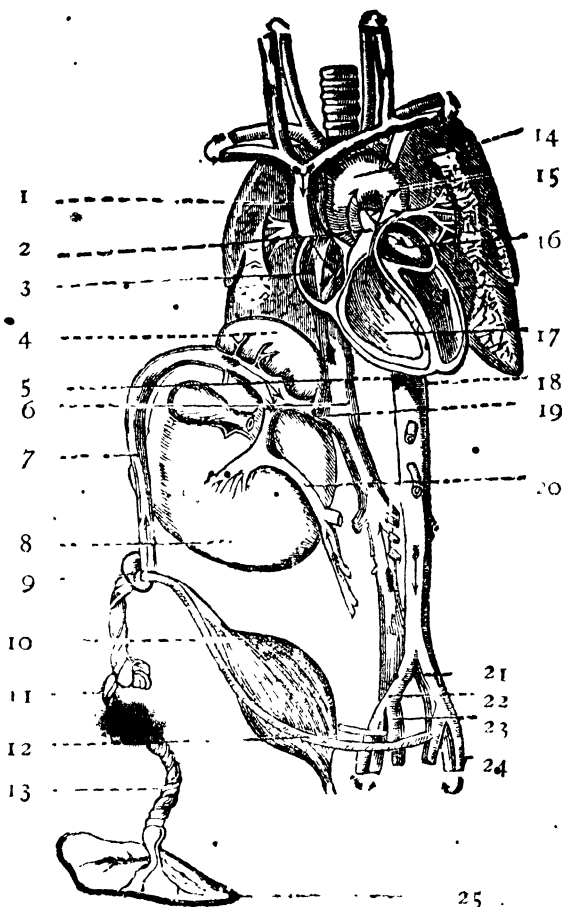



Fig. 25.—Plan of foœtal circulation.

বন্ধনীর (Suspensory ligament) ধার দিয়া উহারই তলদেশে উপস্থিত হয়, যেথায় আম্বালাইক্যাল শিরা যকৃতের বাম লোব (lobe) বা খণ্ডে ২।৩

শাখা বিতরণ করিয়া অবশেষে যকৃতের তলদেশেই ট্রান্সভার্স ফিসার (Transverse fissure) নামে প্রস্থভাবে যে খাল দৃষ্ট হয় তথায় দুইভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই দুই প্রধান শাখার মধ্যে যেটী বড় সেইটী পোর্ট্রাল শিরার সহিত সংযুক্ত হইয়া যকৃতের দক্ষিণ লোব (Rt. lobe) বা খণ্ডে প্রবেশ করে। আর ক্ষুদ্র শাখাটী প্রস্থভাবেই অগ্রসর হইয়া ডাক্টাস্‌ভিনোসাস্ নাম প্রাপ্ত হয় ও যথায় হিপাটিক শিরা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার সহিত মিলিত হইয়াছে সেই সন্ধিস্থলে গিয়া পর্য্যবসিত হইয়া পড়ে, অথবা ঐ সন্ধিস্থলের অতি নিকটবর্ত্তী স্থানে হিপাটিক শিরার সহিত মিলিত হইয়া তবে ইনফিরিয়ার ভিনাকেভায় উপস্থিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিতেছি যে, জরায়ু কুসুম হইতে আম্বালাইক্যাল শিরা দ্বারা ভ্রূণের রক্ত তিন ভিন্ন ভিন্ন পথ দিয়া অবশেষে ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার উপনীত হয় যথা :—(১) আম্বালাইক্যাল শিরার রক্তের অনেকাংশ পোর্টাল শিরার সহিত মিশ্রিত হইয়া ও যকৃতে ভ্রমণ করিয়া পরে হিপাটিক শিরাদিগের দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার উপনীত হয়। (২) আম্বালাইক্যাল শিরার রক্তের কিয়দংশ স্বতঃই যকৃত খণ্ডে প্রবেশ করিয়া পরে হিপাটিক শিরাদিগের দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার উপস্থিত হয় এবং (৩) আম্বালাইক্যাল শিরার অবশিষ্ট অতি অল্পাংশ একেবারে বাম হিপাটিক শিরা ও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার সন্ধিস্থলে উপনীত হইয়া থাকে।

যাহা হউক, আম্বালাইক্যাল শিরার শোণিত ডাক্টাস ভিনোসাস ও হিপাটিক শিরাদিগের দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার উ[illegible] হইলেই সেই শোণিত আবার অন্য শোণিতের সহিত মিশ্রিত হইয়া পড়ে, কারণ, ভ্রূণের পদাদি নিম্নাঙ্গের ও উদর গহ্বরস্থিত নাভীর নিম্নদিকের বিবিধ ভিসিরা বা যন্ত্রের রক্তও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার ভিতর দিয়া উর্দ্ধে গমন করে। ভ্রূণের ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভা অর্থাৎ নিম্নদেশস্থ প্রধান শিরার দ্বারা যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরি[illegible] বা ক্ষুদ্র কোটরে উপনীত হইল তাহা প্রধানতঃ প্ল্যাসেণ্টা হইতে আসিলেও উহা প্ল্যাসেণ্টা, যকৃৎ নিম্নাঙ্গ ও কতিপয় ভিসিরা বা যন্ত্রের শোণিত সমূহের সমষ্টি বলিয়া স্মরণ রাখিতে হইবে। এক্ষণে এই মিশ্রিত শোণিত উর্দ্ধমুখে ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভা দ্বারা একেবারে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত

হয়। দক্ষিণ অরিকেলের ইয়ুষ্টেশ্লিয়ান ভাল্‌ভ তৎকালে অল্প উচ্চ ও বড় থাকে বলিয়া ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার শোণিত, দক্ষিণদিকে ভেণ্ট্রিকেলে প্রবেশ করিতে পারে না কিন্তু উক্ত ভাল্‌ভের গায়ে ধাক্কা মারিয়া সম্মুখে ফোরামেন-ওভেলি ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম অরিকেলে উপনীত হয়, তথায় এই শোণিত পাল্মোনারী শিরার অতি অল্প পরিমাণ রক্তের সহিত মিশ্রিত হয়; সে যাহা হউক ঐ শোণিত বাম অরিকেল হইতে বাম ভেণ্ট্রিকেল এবং তথা হইতে এয়োর্টার ভিতর প্রক্ষিপ্ত হয় এবং এয়োর্টিক আর্চ্চ বা খিলানের ইনোমিনেট, বাম-কেরোটিড ও সাবক্লেভিয়ান্ নামক ধমনীদিগের দ্বারা সেই শোণিতের অনে-কাংশ শরীরের ঊর্দ্ধাংশে পরিচালিত হয় এবং সম্ভবতঃ উহার অতি অল্প ও অব-শিষ্টাংশ ডিসেণ্ডিং এয়োর্টাতে অবতরণ করিতে থাকে।

মস্তক ও ঊর্দ্ধাঙ্গে সেই শোণিত ভ্রমণ ও সার বিতরণ পূর্ব্বক দূষিত হইয়া নানা শিরার ভিতর দিয়া সুপিরিয়ার ভিনাকেভায় উপস্থিত হয় ও সুপিরিয়ার ভিনাকেভা হইতে আবার হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপনীত হইয়া থাকে। দক্ষিণ অরিকেলে ইউষ্টেসিয়ান ভাল্‌ভ থাকা প্রযুক্ত সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার রক্তের সম্পূর্ণ মিশ্রণ হয় না কিয়দংশ মিশ্রিত হইয়া থাকে, সে যাহা হউক দক্ষিণ অরিকেল হইতে সুপিরিয়ার ভিনাকেভার শোণিত ইউ-ষ্টেসিয়ান্ ভাল্‌ভের উপর দিয়া দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেলে আসিয়া পড়ে, এবং তথা হইতে উহা পাল্মোনারী ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়। ভ্রূণের ফুসফুস নিরেট থাকে সুতরাং দক্ষিণ ও বাম পাল্মোনারী ধমনী দিয়া ফুসফুসদ্বয়ে কেবল পোষণোপযুক্ত অতি অল্প শোণিত সঞ্চালিত হয় এবং তথা হইতে পাল্মোনারী শিরাদিগের দ্বারা সেই শোণিত বাম অরিকেলে আনীত হইয়া থাকে, কিন্তু পাল্মোনারী ধমনীর রক্তের অবশিষ্ট অধিকাংশ ডাক্টাস্-আর্টিরিয়োসাস্ নামক নলীর মধ্য দিয়া ডিসেণ্ডীং-এয়োর্টার মূলদেশে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে, এবং ঐখানে পূর্ব্বোল্লিখিত বাম ভেণ্ট্রিকেল ও এয়োর্টার পরিষ্কৃত রক্তের অবশিষ্টাংশের সহিত মিলন হইয়া থাকে। এই মিশ্রিত শোণিত ডিশেণ্ডীং-এয়োর্টা নামক ধমনীর মধ্য দিয়া বহিতে বহিতে উহার অনেকাংশ আম্বালাইক্যাল ধমনীর দ্বারা একেবারে প্লাসেণ্টা জরায়ুকুসুমে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং উহার অতি অল্পাংশ পদাদির দিকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

ভ্রূণের রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া আলোচনা দ্বারা আমরা নিম্নলিখিত কতিপয় সিদ্ধান্তে উপনীত হই যথা :—

১। প্ল্যাসেণ্টা দ্বারা ভ্রূণের শ্বাস ক্রিয়া ও পোষণ প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ হয়, ইহাতে ভ্রূণের অপরিস্কৃত অর্থাৎ শিরার শোণিত আনীত হয় এবং এখান হইতে উহা পরিস্কৃত হইয়া সর্ব্বত্র সার বিতরণ করে।

২। আম্বিলাইক্যাল শিরার প্রায় সমস্ত শোণিত প্রথমে যকৃতে প্রবেশ করে সুতরাং গর্ভাবস্থায় ভ্রূণের যকৃত অত্যন্ত বড় হইয়া থাকে।

৩। দক্ষিণ অরিকেলে সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার দুই রক্ত-স্রোত আসিয়া উপস্থিত হয় কিন্তু গর্ভের প্রথম কয়েক মাসে ঐ দুই রক্তের সম্ভবতঃ মিশ্রণ হয় না, কিন্তু শেষে উহারা কিঞ্চিৎ পরিমাণে মিশ্রিত হইয়া পড়ে।

৪। আম্বিলাইক্যাল শিরা দ্বারা প্ল্যাসেণ্টার বিশুদ্ধ রক্ত ক্রমে ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভার রক্তের সহিত মিলিত হইয়া এয়োর্টার আর্চের (খিলান) প্রধান প্রধান শাখা দ্বারা প্রধানতঃ ভ্রূণের মস্তক ও ঊর্দ্ধাঙ্গকে পোষণ করে সুতরাং ভূমিষ্ঠ হইবার কালে উহার ঊর্দ্ধাঙ্গের বিকাশ দেখা গিয়া থাকে।

৫। ডিসেণ্ডিং এয়োর্টার মধ্য দিয়া অতি অল্পই বিশুদ্ধ শোণিত এবং অধিক পরিমাণে অপরিস্কার শোণিত সঞ্চালিত হইয়া নিম্নাঙ্গে উপস্থিত হয় সুতরাং শিশু ভূমিষ্ঠ হইবার কালে নিম্নাঙ্গ শুষ্ক ও ক্ষীণ হইয়া থাকে।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত-সঞ্চালন ক্রিয়া আলোচনা করিয়া ইহা বিলক্ষণ বুঝা যাইতেছে যে, তাহার নিম্নদেশের বৃহৎ শিরার শোণিত, জরা কুসুম যকৃৎ ও অত্যল্প পরিমাণে নিম্নাদকের অঙ্গ প্রত্যঙ্গের রক্তের মিশ্রণের সমষ্টি হইলেও, উহা ধমনীর রক্তের ন্যায় পরিষ্কার ও উজ্জ্বল; কারণ ইহা হইতেই মস্তিষ্ক প্রভৃতি স্থানে অক্সিজেন-বায়ু গৃহীত হইয়া থাকে। কিন্তু ঊর্দ্ধ দিকের প্রধান শিরার শোণিত অত্যন্ত অপরিষ্কার ও পীতবর্ণের হইয়া থাকে। এই শোণিত পূর্ব্বোক্ত নিয়মে সঞ্চালিত হইয়া পুনর্ব্বার জরায়ু-কুসুমে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং এখানে উপস্থিত হইয়া অক্সিজেন বায়ু লাভ করে, ও পূর্ব্বের মত উজ্জ্বল ও কার্য্যোপযোগী হইয়া আবার সঞ্চালিত হইতে থাকে।

অতএব আমরা দেখিলাম যে, শিশু যতদিন গর্ভাশয়ে অবস্থিতি করে, ততদিন জরায়ু-কুসুম হইতে প্রধানতঃ তাহার শ্বাস-কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। কিন্তু শিশু ভূমিষ্ঠ হইবার অল্পক্ষণ পরেই জরায়ু-কুসুম মাতার গর্ভাশয় হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া বহির্গত হইলে; অথবা শিশুর নাভীরজ্জু সূত্রদ্বারা বদ্ধ করিয়া দিলে, তাহার শ্বাস-ক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে এজন্য সে নিশ্বাস লইবার চেষ্টা করিতে থাকে। ইহাতে এই ফল হয় যে, তাহার ফুসফুস স্ফীত হইয়া যায়, এবং এই সময়ে যে অল্প পরিমাণে শোণিত ফুসফুসে আসিতেছিল তাহার স্রোত বৃদ্ধি হইয়া যায় ও সেই শোণিত ভূবায়ুর অক্সিজেন বায়ুর সহিত মিশ্রিত সুতরাং পরিষ্কৃত হইয়া বামদিকের ক্ষুদ্র কোটরে আসিয়া পড়ে। শিশু এইরূপে ফুসফুস দ্বারা শ্বাস-কার্য্য নির্ব্বাহ করিতে আরম্ভ করিলেই তাহার পাল্মোনারী ধমনীর শোণিত আর ডাক্টাস্-আর্টিরিয়োসাস্ নামক নলীর ভিতরে প্রবেশ করে না, সুতরাং উহা প্রসবের পর ৪ হইতে ১০ দিনের মধ্যেই শুষ্ক হইয়া যায়। আবার, রক্ত-স্রোতের পথ দীর্ঘ হইয়া যায় বলিয়া ওদিকে শিশুর নিম্নদেশের প্রধান শিরার রক্তস্রোতগতির হ্রাস হইয়া থাকে সুতরাং পূর্ব্বের ন্যায় প্রবলবেগে ইহার শোণিত আর পূর্ব্বোক্ত ডিম্বাকার ছিদ্র দিয়া বহির্গত হইয়া যাইতে পারে না এবং তাহা দক্ষিণ অরিকেল দিয়া দক্ষিণ ভেণ্টি কেলে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। সুতরাং ডিম্বাকার ছিদ্রের মুখ ভূমিষ্ঠ হইবার পর প্রায় ১০ দিনে বদ্ধ হইয়া যায়। আম্বালাইক্যাল বা হাইপোগ্যাষ্ট্রীক্ ধমনী ২।৫ দিনের মধ্যে শুকা-ইয়া যায় ও মূত্রথালীর বন্ধনীরূপে অবস্থিতি করে এবং আম্বালাইক্যাল শিরা ও ডাক্টাস্-ভিনোসাস্ ২।৫ দিনের মধ্যে শুকাইয়া অন্যান্য নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে, অর্থাৎ আম্বালাইক্যাল শিরা যকৃতের গোল বন্ধনী (round ligament) এবং ডাক্টাস্ ভিনোসাস্ এক শক্ত দড়ির মত হইয়া অবস্থিতি করে।

ধমনী বিবরণ।

ARTERIES,

গঠন (Structure) ধমনীদিগের তিন আবরণ যথা :—

১। আভ্যন্তরিক (Internal)	এপিথিলিয়াল্, সাব এপিথিলিয়াল ও ইলাষ্টিক্ বা স্থিতিস্থাপক সূত্রের আবরণ।
২। মধ্যের আবরণ (Middle)	মাস্কুলার বা পেশীর আবরণ ও ইলাষ্টিক্ বা স্থিতিস্থাপক আবরণ।
৩। বাহ্যিক (External)	কনেকটিভ্ টিসু বা সংযোগতন্তুর আবরণ।

১। আভ্যন্তরিক (Internal)—(ক) এপিথিলিয়াল পর্দ্দায় পাতলা লম্বাকৃতি ও আঁইষাকার কোষ দৃষ্ট হয়; এই কোষে নিউক্লিয়া বা কোষবর্দ্ধনশীল মূল থাকে। (খ) সাব্ এপিথিলিয়াল পর্দ্দা সংযোগ তন্তুতে নির্ম্মিত, ইহাতে শাখার আকার বা বিভক্তকারী কোষ দৃষ্ট হয়। (গ) ইলাষ্টিক্ বা স্থিতিস্থাপক পর্দ্দায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার ছিদ্র দৃষ্ট হয়। এই পর্দ্দাকে হেন্লি সাহেবের ঝিল্লী কহে (Fenestrated membrane of Henle)।

২। মধ্যের বা পেশীর আবরণে অনৈচ্ছিক পেশীসূত্র (involuntary muscular fibre) প্রশস্তভাবে দৃষ্ট হয়। ইহাতে অল্প স্থিতিস্থাপক সূত্র থাকে, এয়োর্টা প্রভৃতি বৃহৎ বৃহৎ ধমনীতে পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক (yellow elastic fibres) সূত্রের আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৩। বাহিরের পর্দ্দায় সংযোগতন্তু লম্বভাবে সজ্জিত হইয়া থাকে, এতদসঙ্গে স্থিতিস্থাপক সূত্রও মিশ্রিত থাকে।

ধমনীর ভিতর রক্তসঞ্চালন- (Circulation in the arteries)— ধমনী সকল স্থিতিস্থাপক ও কুঞ্চনশীল নলবিশেষ; ইহারা হৃৎপিণ্ড ও তন্নিকটবর্ত্তী প্রদেশ হইতে রক্ত বহন করিয়া কৈশিকা নাড়ী (Capillaries) মধ্যে লইয়া যায়। বৃহৎ ধমনীগুলি অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক কিন্তু অল্প কুঞ্চনশীল। ক্ষুদ্র ধমনীগুলি অধিক কুঞ্চনশীল কিন্তু অল্প স্থিতিস্থাপক। ধমনীগুলি স্থিতিস্থাপকতাপ্রযুক্ত হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চনকালে প্রসারিত হইতে পারে (Elasticity allows them to dilate) তজ্জন্য রক্তপূর্ণ ধমনী ফাটিয়া যাইবার সম্ভাবনা থাকে না; আবার ঐ গুণে ধমনী রক্তকে চাপিয়া রক্তস্রোত রক্ষা করে (maintains a constant stream) এমতে ধমনীমধ্যে অবিশ্রান্ত স্রোত বহিতে থাকে। ধমনীর কুঞ্চনশীলতা বশতঃ নিম্নলিখিত উপকার সাধিত হইয়া থাকে:—

১। প্রত্যেক যন্ত্রে নিয়মতঃ পরিমিতরক্ত পরিচালিত হইয়া থাকে। (Regulates the supply of blood to every organ)। পরিপাক কালে যেমন পাকাশয়িক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী রক্তপূর্ণ হইয়া পাকাশয়িক গ্রন্থিদিগকে (Peptic glands) রক্ত যোগায়, উপবাস কালে তেমন দৃষ্ট হয় না। ধামনিক পেশীতন্তু ভেসোমোটার স্নায়ু দ্বারা পরিচালিত হইয়া থাকে।

২। কুঞ্চন শক্তি প্রভাবে বিভক্তপেশীর মুখ জুড়িয়া যায় এমতে রক্তস্রাব বন্ধ হইয়া থাকে। (assists in arresting hæmorrhage when an artery is divided by occlusion of the divided ends)।

৩। ধমনীগুলি সমস্ত শরীরের রক্ত ধারণ করিতে সমর্থ হয় (Enables the arterial system to accommodate itself to the amount of blood in the body)।

প্রত্যেকবার ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে তন্মধ্য হইতে ৫ ঔন্স রক্ত রক্তপূর্ণ এয়োর্টা ও ধমনীদিগের ভিতর প্রক্ষিপ্ত হয়, ইহাতে দুইটী উপকার লাভ হইয়া থাকে যথা:—

১। ধমনীর টানভাব বৃদ্ধি পায় ও এয়োর্টা প্রভৃতি বৃহৎ বৃহৎ ধমনীদিগের

স্থিতিস্থাপক গাত্র প্রসারিত হইয়া থাকে (increases the tension in the arterial system and distends the elastic walls of the aorta and large arteries) ।

২। সমস্ত ধমনীর রক্তস্রোত মধ্যে এক তরঙ্গ তাড়িত হয়, এই তরঙ্গ কৈশিকা নলী পর্য্যন্ত চালিত হইয়া থাকে এবং রেডিয়াল ধমনীতে নাড়ীরূপে সেই তরঙ্গ অনুভূত হয়। (Sends a wave impulse along the blood in the arteries which is gradually lost before reaching the capillaries and which can be felt in the radial as the pulse). ধমনীগুলি যদি শক্ত ও নিরেট নল হইত তাহা হইলে হৃৎপিণ্ডের পর্য্যায়শীল (Intermittent) ক্রিয়ার ন্যায় ধমনী হইতে কৈশিকা নাড়ীতেও ঐরূপ পর্য্যায়-ক্রমে রক্ত পতিত হইত। ক্যারোটিড্ ধমনীর মত কোন বৃহৎ ধমনী ছেদন করিলে পর্য্যায়ক্রমে অর্থাৎ দমকে দমকে রক্ত পতিত হয়, কিন্তু কোন ক্ষুদ্র ধমনী কাটিয়া গেলে এক স্রোতে রক্ত পড়িয়া থাকে।

রক্তের উপর চাপ পতন (Blood pressure)– হৃৎপিণ্ড হইতে যে পরিমাণ শক্তিতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয় এবং যে পরিমাণে শোণিত সম্মুখ পথে অগ্রসর হইতে বাধা পায় সেই পরিমাণে ধমনীস্থিত রক্তে চাপ পড়ে। রক্তের উপর বামদিকের ভেণ্ট্রিকেলের চাপশক্তি সকলাপেক্ষা অধিক। বৃহৎ বৃহৎ ধমনী মধ্যে ঐ চাপশক্তি (pressure) রক্ষিত হয়; কারণ, দূরস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া রক্ত শীঘ্র প্রবাহিত হইতে পারে না। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া রক্ত প্রবাহিত হইয়া গেলে পর রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয়, কারণ, তখন রক্ত বহু স্থান ব্যাপী কৈশিকা নাড়ী (capillaries) মধ্যে প্রবেশ করে। কেপিলারী হইতে রক্ত যখন শিরা (vein) মধ্যে প্রবিষ্ট হয় তখন রক্তের উপর চাপশক্তি আরও কমিয়া আসে এবং অবশেষে সেই রক্ত যখন হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্ত্তী বৃহৎ বৃহৎ শিরা প্রভৃতির মধ্যে আসিয়া উপনীত হয় তখন সেই রক্তের উপর আর কোন চাপশক্তি থাকে না, তখন সেই শোণিত আর রক্তবহানাড়ীর চাপে অগ্রসর হইতে পারে না; তবে ফুসফুসের স্থিতি-স্থাপকতা, হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণ ও শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য অথবা উহারা একত্রে সেই শোণিতকে সম্মুখীন করে।

ধমনী সকল যদি কেবল কঠিন নল হইত এবং ইহাদের সহিত যদি কেপি-লারি (কৈশিকা নাড়ী) নলীদিগের যোগ না থাকিত তবে হৃৎপিণ্ডের পক্ষে ধমনীর ভিতর রক্তস্রোতের প্রবাহ রক্ষা করা অসম্ভব হইত। কারণ, রক্তের মত তরল পদার্থ মাত্রেই অদমনীয় (incompressible), সুতরাং নিশ্চয়ই রক্তস্রোত বহিত না বরং ধমনীর ভিতর রক্তের চাপশক্তির (Blood pressure) যৎপরোনাস্তি আধিক্য হইত। আর, যদি ধমনী কঠিন না হইয়া কেবল স্থিতি-স্থাপক নল হইত ও ইহাদের সহিত কেপিলারী নলীদিগের কোন যোগ না থাকিত তাহা হইলে দুই এক বারের জন্য ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত বহিত বটে (কারণ, ধমনীর স্থিতিস্থাপক গাত্র বশতঃ উহা আপন আয়তন ছোট ও বড় করিয়া রক্তের স্রোতের সহায়তা করিতে পারে) কিন্তু তাহা হইলেও প্রত্যেক বার হৃদস্পন্দনে রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হইত। ধমনী স্থিতিস্থাপক কেপিলারী দিগের সহিত যোগ রাখে বলিয়া ধমনীর ভিতর চাপশক্তির রক্ষা হয় কিন্তু ধমনী হইতে কেপিলারী নলীর ভিতর রক্ত প্রবেশ করিলেই রক্তে চাপশক্তির হ্রাস হয়, হৃৎপিণ্ডের দুইবার স্পন্দনের মধ্যবর্ত্তী বিরামকালেও ঐ রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে। ধমনীর গাত্রে রক্ত ধাক্কা মারে, ইহাকেই রক্তের চাপশক্তি বলা যায়। হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্ত্তী শিরা ব্যতিরেকে যে কোন মুহূর্ত্তে যে কোন ধমনীর ভিতর শোণিত পরীক্ষা করা যাউক না কেন, সেই ধমনীর স্বাভাবিক আয়তন অপেক্ষা উহার মধ্যস্থিত রক্তের পরিমাণ অধিক দৃষ্ট হইবে, ধমনীর স্থিতিস্থাপকতাশক্তি ঐরূপ আয়তন বৃদ্ধির একমাত্র কারণ। বৃহৎ ধমনী হইতে শোণিত যতই ক্ষুদ্র হইতে ক্ষুদ্রতর ধমনীর ভিতর প্রবেশ করিবে ততই রক্তের চাপশক্তির হ্রস্বতা হইবে। কারণ, শোণিত ধমনীর শাখাপ্রশাখার ভিতর দিয়া অনেক দূর বিস্তৃত হইয়া পড়ে সুতরাং ইহার উপর ধমনী গাত্রের আর তত চাপ লাগে না। অতএব ইহা স্থির হইতেছে, যে পরিমাণ শক্তিতে ধমনীর ভিতর রক্ত প্রবেশ করিবে এবং যে পরিমাণে সেই রক্তস্রোত সম্মুখ প্রদেশ হইতে বাধা প্রাপ্ত হইবে সেই পরিমাণে ধামনিক চাপশক্তি বা টানভাব (Arterial pressure or tension) অথবা রক্তের চাপশক্তি (Blood pressure) স্থিরীকৃত হইবে।

এয়ার্টার মুখে সেমিলিউনার (অর্দ্ধচন্দ্রাকার) ভাল্ভ্ থাকাতে এবং

প্রয়োজন মত উহা আপন ক্রিয়া প্রকাশ করাতে রক্তের চাপশক্তি রক্ষা হইয়া থাকে, কিন্তু যদি কোন কারণে উহা আপন কার্য্য করিতে সম্পূর্ণরূপে অক্ষম হয় অর্থাৎ বাম ভেন্‌ট্রিকেল কুঞ্চনকালে যদি সেমিলিউনার ভাল্‌ভ্‌ সম্পূর্ণরূপে এয়োর্টা ও ভেন্‌ট্রিকেলের মুখ বন্ধ করিতে না পারে সুতরাং এয়োর্টা হইতে রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইয়া ভেন্‌ট্রিকেলে পড়ে তাহা হইলে ধমনীর ভিতর রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়াই তৎক্ষণাৎ সেই শক্তির হ্রাস হয় এইতে এয়োর্টার ভিতর একটী ক্ষুদ্র তরঙ্গ (short wave) উঠে, এই তরঙ্গকে ওয়াটার-হ্যামার-পাল্‌স্ (Water Hammer Pulse) কহে।

অল্প পরিমাণে শোণিতস্রাব অথবা কোনরূপে দেহস্থিত শোণিতের কিঞ্চিৎ হ্রাস হইলে রক্তের চাপশক্তির বড় বিশেষ ক্ষতি হয় না, কারণ অক্সিজেন সম্বলিত রক্তাল্পতা (Deficiency of oxygenated blood) গ্যাংগ্লিয়াদিগকে (nerve centres) উত্তেজিত করিয়া ধামনিক চাপশক্তি রক্ষা করে, কিন্তু শারীরিক রক্তের ২।৩ ভাগ রক্ত কমিয়া গেলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার অত্যন্ত হ্রস্বতা হয় সুতরাং রক্তের চাপশক্তির পতন হয়।

অন্য জন্তুর ফাইব্রিণ রহিত রক্ত (defibrinated blood) কাহারও শরীরে প্রবেশ করাইয়া দিলে (Transfusion) ক্ষণকালের জন্য রক্তের চাপশক্তি রক্ষা করা যাইতে পারে। উদর গহ্বরের শিরা সমূহ কিছু বড় বড় ও বিস্তারণশীল, ইহাদের দ্বারা রক্তের চাপশক্তি নিয়মিত হয়। একারণ যদি শরীর মধ্যে প্রচুর পরিমাণে রক্ত প্রবিষ্ট করান হয় (By transfusion or absorption) তবে সেই রক্ত যেমন ঐ উপরিস্থিত প্রধান প্রধান শিরা মধ্যে প্রবেশ করে অমনি রক্তের চাপশক্তির পতন হয়, কিন্তু ধমনী মধ্যে রক্তস্রোত কম হইলে, ধমনী কুঞ্চিত হয় ও রক্তস্রোতের সহায়তা করিয়া স্বাভাবিক রক্তচাপশক্তি রক্ষা করে। পোর্টাল শিরা যদি বাঁধিয়া রাখা যায়, তবে উদরের অন্যান্য শিরা সমূহ ক্রমে ক্রমে পূর্ণ হয়, এই রক্ত অগ্রসর হইতে না পারিয়া বিবিধ যন্ত্রের শিরার ভিতর প্রবিষ্ট হয় সুতরাং রক্তচাপ শক্তির ০ ডিগ্রিতে পতন এবং জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে। মৃত্যুর পূর্ব্বে বাঁধন খুলিয়া দিলে আবার রক্তচাপ শক্তির রক্ষা হয় ও জীব বাঁচিয়া গিয়া থাকে।

রক্ত যতই বড় হইতে ছোট ধমনীর ভিতর প্রবেশ করে ততই উহার চাপ-

শক্তির হ্রাস হয়, যথা :—কেরোটিড্ ধমনীতে যদি ১৪০ মিলিমিটার পরিমাণ চাপ হয় তবে মেটেটার্সাল ধমনীতে তাহা ১০০ মিলিমিটার হইবে। যাহাতে রক্তস্রোত গতি বাধা প্রাপ্ত হয় তাহাতেই রক্তের চাপ বৃদ্ধি হয় যথা :— (১) বৃহৎ ধমনীতে বন্ধন (Ligature of one or more large vessels), (২) শৈত্যপ্রযুক্ত ক্ষুদ্র ধমনীদিগের অতিরিক্ত কুঞ্চন (Constriction of smaller arteries as by the action of cold) ; (৩) ভেসোমোটার বা গ্যাংগ্লিয়াদিগের উত্তেজনা (Irritation of vasomotor nerve centres) ইত্যাদি। আর যাহাতে রক্তস্রোত গতির আধিক্য হয় অর্থাৎ যে কোন উপায়ে ধমনী হইতে শীঘ্র শীঘ্র শোণিত কেপিলারী নলীতে প্রবিষ্ট হয় তাহতেই রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে যথা :—(১) তাপ (২) ভেসোমোটার স্নায়ুদিগের বিভাজন ইত্যাদি।

ভেগাস স্নায়ুর আকর বিন্দু (vagus-centre) উত্তেজিত করিলে রক্তের চাপশক্তি নিয়মিত হয় অর্থাৎ যদি হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয় তবে ভেগাস্ স্নায়ুর আকর স্থান উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার সাম্য হইয়া থাকে।

ধামনিক রক্তস্রোত গতির উপর শ্বাসক্রিয়ার কর্তৃত্ব (Action of the respiratory movements on the circulation in the arteries)—প্রত্যেক নিশ্বাসে ক্যারোটিড্ ধমনীর ভিতর রক্তের চাপশক্তির পতন এবং প্রত্যেক প্রশ্বাসে (Expiration) উহার বৃদ্ধি হয়, কিন্তু প্রত্যেকবার ডায়াফ্রাম্ পেশী উদরস্থিত বিবিধ যন্ত্র ও ধমনীদিগকে চাপিয়া ধামনিক রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি রাখে।

রক্তের শক্তির উপর নিশ্বাসের ফল (Influence of inspiration on the blood pressure) :—

১। নিশ্বাস টানিলে রক্তের চাপ শক্তির হ্রাস হয়।

২। নিশ্বাসে বক্ষোগহ্বরের রক্তসঞ্চালন প্রযুক্ত প্রথমে রক্তের চাপ শক্তির হ্রাস তৎপরে বৃদ্ধি হয়।

৩। নিশ্বাসে উদর গহ্বরে চাপপ্রযুক্ত রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয়।

৪। নিশ্বাসে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য বশতঃ রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয়।

৫। নিশ্বাসে ভেসোমোটার স্নায়ু দ্বারা রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হয়।

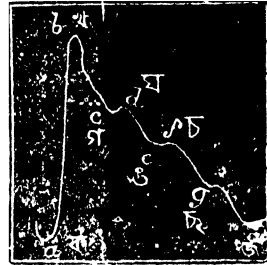
নাড়ীজ্ঞান (Pulse)—কোন ধমনীতে অঙ্গুলি রক্ষা করিয়া অল্প চাপ দিলে সেই অঙ্গুলিতে একপ্রকার আঘাত বা ধাক্কা আসিয়া লাগে, ইহাকেই নাড়ীর বেগ বলা যায়। ধমনীর ভিতর ঐরূপ বেগের কালে ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চন হয়, প্রত্যেকবার কুঞ্চনে ৩ হইতে ৫ ঔন্স শোণিত ধমনীর ভিতর প্রক্ষিপ্ত হয়। স্থিতিস্থাপক ও রক্তপূর্ণ ধমনীতে হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন জনিত আবার রক্ত প্রবিষ্ট হইলে ধমনী হঠাৎ সোজা বা টাইট্ ও বিস্তৃত হইয়া পড়ে, যদ্দ্বারা ইহার মধ্যস্থিত সঞ্চিত শোণিত সরিয়া গিয়া নূতন শোণিতের জন্য স্থান করিয়া দিতে পারে, সুতরাং শোণিতে শোণিতে ঘর্ষণ হইলেই যে বেগ বা তরঙ্গ উঠে তাহা শরীরের এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্ত পর্য্যন্ত ভ্রমণ করে, ঐ তরঙ্গ বা রক্তের বেগকে নাড়ী কহে। ধমনী গাত্রের উপর কোন কঠিন পদার্থের চাপ পড়িলে উহা ক্ষণকালের জন্য অল্প চ্যাপ্টা হইয়া যায়, ধমনীর এই চ্যাপ্টা ভাব হইতে পুনর্ব্বার গোলাকার ভাব ধারণ চেষ্টাকে নাড়ী বলা যায়। কোমল বিধানের (Soft structures) চাপে ধমনীর ঐরূপ চ্যাপ্টা ভাব সহজে অনুভূত হয় না এই জন্য অস্ত্রচিকিৎসা কালে কোন ধমনা বাঁধিবার জন্য উহাকে হাড়ের গায়ে টিপিয়া ধরিতে হয় তবে উহার বেগ বুঝা যায়।

অতএব কোন ব্যক্তির হৃৎপিণ্ডের অবস্থা বুঝিতে হইলে আমরা তাহার নাড়ী টিপিয়া থাকি; কেবল করচি প্রদেশে যে এই জ্ঞান লাভ হয় তাহা নহে, টেম্পোরাল, টিবিয়াল প্রভৃতি যে কোন ধমনীতে অঙ্গুলি রক্ষা করিয়া অল্প চাপ দেওয়া যায়, যদি তাহা অঙ্গের গভীর স্থানে অবস্থিতি না করে তথা হইতেও হৃৎপিণ্ডের অবস্থা বুঝিতে পারা যায়। হৃৎপিণ্ডের শক্তি দ্বারা শোণিত ধমনীর ভিতর প্রক্ষিপ্ত হইলে, ধমনীতে যে বেগ আসে উহাকেই নাড়ী কহে। অর্থাৎ ইহাদ্বারা ধমনী দীর্ঘ ও প্রশস্ত হয় এবং বোধ হয় যেন আপন স্থান হইতে কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে উঠিয়া পড়ে। চিকিৎসক আপন অঙ্গুলি দ্বারা ধমনীর গাত্র টিপিতে টিপিতে ধমনীর ঐরূপ উত্থান বিলক্ষণ উপলব্ধি করিতে পারেন এবং এমতে তাঁহার নাড়ীজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

ধমনীর ভিতর রক্তের তরঙ্গ (Pulse wave) প্রত্যেক সেকেণ্ডে প্রায় ৫ হইতে ১০ মিটার বা ১৫ হইতে ৩০ ফুট ভ্রমণ করে, এই তরঙ্গ কৈশিকা

নাড়ীব ভিতব মিলাইয়া যায়। রক্তেব স্রোত ও বক্তের তরঙ্গ দুই স্বতন্ত্র ব্যাপার। রক্তস্রোত এক সেকেণ্ডে এক ফুট (৩০০ মিলিমিটাব) পর্য্যন্ত বহে, সুতবাং দুইটিকে এক মনে করিবেন না। ধমনী যত কঠিন নল হইবে রক্তের তবঙ্গ ততই দ্রুতবেগে ছুটিবে, আর ধমনী যত বিস্তাবণশীল হয় ততই তন্মধ্যস্থিত রক্তস্রোতের শিথিল ভাব দেখা গিয়া থাকে। রেডিযাল্ বা অন্য কোন ধমনী টিপিলে প্রত্যেক মিনিটে উহাকে প্রায়ই ৭৫ বাব বিস্তৃত ও উন্নত হইতে দেখা যায়, এই হঠাৎ বিস্তারণ ও উন্নত রেখাব (sudden extension and rise of the line) একমাত্র কাবণই রক্তের তবঙ্গ, এই রক্তের তরঙ্গ বা নাড়ী, কৌশলে এক খণ্ড কাগজে অঙ্কিত নিম্নেব চিত্রে দৃষ্ট হইবে। নাড়ীর

Fig. 26.

A normal Pulse trace magnified a, d, c, primary wave ; c, d, e, predicrotic wave ; c, f, g, dicrotc wave ; c, aortic notch ; a—e, systole f—a, diastole of the ventricles

চিত্রে দুইটি লাইন দেখা যায় একটি সবল ও উন্নত, দ্বিতীয়টী বক্র ও নিম্নগামী বেথা। এই দুই বেথাব সান্ধস্থলে চূড়া বা নাড়ীর উচ্চ বিন্দু দৃষ্ট হয়। রক্তের তরঙ্গ প্রযুক্ত ধমনী বিস্তৃত ও উন্নত হইলে ঐরূপ সরল ও উন্নত বেখা প্রস্তুত হয়, আব বক্র ও নিম্নগামী বেথাব সমকালে ধমনীব টানভাব, বা বিস্তারণ ও উত্থানেব হ্রস্বতা হয়, কাবণ, তখন শোণিত ধমনী হইতে কৈশিকা নলী বা কেপিলাবীদিগেব ভিতব প্রবেশ কবে। (The features common to all sphygmographic tracings of the pulse are a more or less sudden *rise of the line* indicating the commencement of the wave, a more or less pointed summit, indicating the period of greatest *tension* of the arterial wave, and an obliquely descending line indicating the gradual reduction of the arterial tension as the blood escapes from the arteries into e capill-

aries)। বক্র ও নিম্নগামী রেখায় দ্বিতীয় বা ডাইক্রোটিক (dicrotic) এবং কখন বা তৃতীয় ট্রাইক্রোটিক (tricrotic) তরঙ্গ দৃষ্ট হইয়া থাকে। একজন সুস্থ যুবকের বিশ্রামাবস্থায় রেডিয়াল নাড়ীর ১টী চিত্র উর্দ্ধে অঙ্কিত হইয়াছে; ক, খ, নামক সরল ও উন্নত রেখার সমকালে ভেণ্ট্রিকেলের কুঞ্চন হয় (Ventricular systole) এবং খ, জ, নামক বক্র ও নিম্নগামী রেখার কালে ভেণ্ট্রিকেল রক্তপূর্ণ হইতে থাকে (Ventricular diastole)। ভেণ্ট্রিকেলের কুঞ্চনকালে ধমনী মধ্যে শোণিত প্রক্ষিপ্ত হওয়াতে রক্তের ক, খ, গ, নামক প্রথম তরঙ্গ (Primary wave) উঠে। এই তরঙ্গের দুই অংশ ১ম ক হইতে খ পর্য্যন্ত, খ স্থানে প্রথম তরঙ্গের চূড়া বুঝিতে হইবে, এই খ বিন্দু সরল ও উন্নত রেখার অর্থাৎ প্রথম তরঙ্গের উচ্চ বিন্দু, কিন্তু ইহা প্রথম তরঙ্গের শেষ নহে, এই তরঙ্গের সঙ্গে সঙ্গে বা অব্যবহিত পরে এক ক্ষুদ্র তরঙ্গ গ স্থানে দৃষ্ট হয় ঐ তরঙ্গকে দ্বিতীয়ের পরবর্ত্তী (Predicrotic) তরঙ্গ কহে। অতএব ক, খ গ, পর্য্যন্ত রেখাকে প্রথম তরঙ্গ (Primary wave) ধরিতে হইবে। তৎপরে গ হইতে জ পর্য্যন্ত দ্বিতীয় তরঙ্গ (Dicrotic pulse) বুঝিতে হইবে গ তরঙ্গের বিষয়ে অনেক গ্রন্থকর্ত্তা আপন আপন মনোভাব গোপন রাখিয়াছেন কিন্তু মেরী সাহেব বলেন যে এই গ বিন্দু পর্য্যন্ত তরঙ্গের শেষ।

সে যাহা হউক, সুস্থাবস্থায় প্রথম তরঙ্গের খ, নামক উচ্চ বিন্দু খোঁচার মত সূক্ষ্ম বিন্দু নহে কিন্তু ইহা গোলাকারে নামিয়া থাকে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কৈশিকা নলীর ভিতর দিয়া রক্তস্রোতের প্রতিবন্ধকতা ঘটিলে অথবা ধমনী গাত্র যদি হঠাৎ টানভাব প্রাপ্ত হইয়া বিস্তৃত ও উন্নত হইয়া উঠে তবেই খ বিন্দু খোঁচার ন্যায় সূক্ষ্ম হইয়া থাকে। নাড়ীর দ্বিতীয় তরঙ্গের কালে ভেণ্ট্রিকেল পূর্ণ হইতে থাকে, এবং শীঘ্র শীঘ্র ধমনীর রক্ত কৈশিকা নলীর (Capillaries) ভিতর প্রবিষ্ট হয় সুতরাং দ্বিতীয় তরঙ্গের (Secondary dicrotic pulse wave) শীঘ্র পতন হয় এবং কাগজে ইহার রেখা বক্র ও নিম্নগামী হইয়া থাকে। অর্থাৎ প্রথম তরঙ্গে ধমনী বিস্তৃত ও উত্থিত হইয়াছিল দ্বিতীয় তরঙ্গে তাহা আবার আপন পূর্ব্বের সহজ অবস্থা লাভ করে (Artery regaining its normal calibre)। এই বক্র ও নিম্নগামী রেখা বা দ্বিতীয় তরঙ্গের আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৃষ্ট হইয়া থাকে। সে যাহা হউক, দ্বিতীয় রেখার ঙ,

চ, জ, তরঙ্গকে প্রকৃত দ্বিতীয় বা ডাইক্রোটিক্ তরঙ্গ কহে। সুস্থাবস্থায় সর্ব্বদাই তরঙ্গ হইয়া থাকে। কিন্তু জ্বরকালীন ধমনীর টানভাবের (Tension) হ্রাস অথচ ধমনী গাত্রের বিস্তারণশীলতা প্রযুক্ত উক্ত ডাইক্রোটিক তরঙ্গ বিশেষরূপে প্রকাশিত হইয়া থাকে। এযোর্টার সেমিলিউনার ভাল্‌ভগুলি হঠাৎ শব্দ করিয়া বন্ধ হইলে সেই শব্দের কম্পন জনিত ধমনী মধ্যে যে এক তরঙ্গ উঠে সেই তরঙ্গকে ডাইক্রোটিক্ তরঙ্গ কহে, অর্থাৎ ঐ শব্দই ডাইক্রোটিক্ তরঙ্গের কারণ। বক্র ও নিম্নগামী রেখায় যে ট্রাইক্রোটিক্ প্রভৃতি অন্যান্য ক্ষুদ্র তরঙ্গের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তাহাদের কোন কারণ নির্দ্দেশ করা যায় না, আর, হৃৎপিণ্ডের পুনর্ব্বার কুঞ্চন বশতঃ ঐরূপ ক্ষুদ্র তরঙ্গ চাপা পড়িয়া যায় অর্থাৎ তাহাদের বিশেষ প্রকাশ হয় না।

হৃৎপিণ্ড হইতে ধমনীতে শীঘ্র রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে পূর্ব্বোক্ত সবল ও উন্নত রেখা ঠিক সোজা উঠে (Line of ascent is nearly vertical) কিন্তু ধীরে ধীরে ধমনীতে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই রেখা বক্রভাব ধারণ করে (Line of ascent is oblique), আবার, ধমনী হইতে রক্ত শীঘ্র শীঘ্র প্রবাহিত হইয়া গেলে উক্ত উর্দ্ধরেখা অধিকতর বক্রভাব ধারণ করিয়া থাকে (Line may still be oblique) ; এযোর্টার সেমিলিউনার ভাল্‌ভ উত্তমরূপে বন্ধ হইতে না পারিলে (Insufficiency of aortic valves) এবং বৃদ্ধাবস্থায় ধমনী গাত্র অ্যাথারোমেটস্ (Atheromatous arteries) হইলে উর্দ্ধ রেখার চূড়া স্বাভাবিক গোলাকার না থাকিয়া তরঙ্গাকার (Undulatory) হইয়া পড়ে, কারণ, ধমনীর স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস বা লোপ হয়, সুতরাং ভেণ্ট্রিকেল সম্পূর্ণরূপ কুঞ্চিত হইয়া রক্ত বাহির করিয়া দিতে পারিতে না পারিতে উর্দ্ধ রেখার উচ্চ বিন্দু নির্ম্মিত হয়। এরূপস্থলে অনেক কষ্টে ও বিলম্বে হৃৎপিণ্ডের শোণিত ধমনীর ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

ধামনিক টানভাব (Arterial tension) শোণিত-তরঙ্গের চূড়ায় প্রকাশ পায়, অর্থাৎ তরঙ্গের উচ্চতা বা চূড়া দেখিয়া আমরা ধমনীর টানভাব বিচার করিতে সক্ষম হইয়া থাকি। চূড়া যদি গোল বা চ্যাপ্টা হয় তবে যে পরিমাণে হৃৎপিণ্ডে শোণিত সঞ্চয় হয় সেই পরিমাণে উহা বহির্গত হয় জানিবে।

হৃদস্পন্দন, রক্তের পরিমাণ, ধামনিক টানভাব ও ধমনী গাত্রের স্থিতিস্থাপক

শক্তির উপর নাড়ীর আয়তন ও শক্তি নির্ভর করে। (The volume and strength of the pulse depends on the force of the cardiac beats; the quantity of blood, the degree of arterial tension and the greater or lesser elasticity of the arterial wall) যথা :—হৃৎপিণ্ড যদি সজোরে স্পন্দিত হয়, তবে নাড়ী বৃহৎ বা স্থূল ও পূর্ণ (large and full) হইবে, সুস্থব্যক্তি পরিশ্রম করিলে উহার নাড়ীর ঐরূপ অবস্থা হইয়া থাকে।

পেরিটোনাইটিস্ (অন্ত্রাবরণ প্রদাহ Peritonitis) প্রভৃতি প্রাদাহিক রোগে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয় সুতরাং নাড়ী ক্ষুদ্র ও ক্ষীণ (Small and weak) হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় ধমনী অপেক্ষাকৃত কঠিন (rigid) হইয়া পড়ে অর্থাৎ ধমনীর অল্পই স্থিতিস্থাপক গুণ থাকে, তজ্জন্য যুবকাপেক্ষা বৃদ্ধের হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ হইয়া পড়ে সুতরাং নাড়ী তীক্ষ্ণ কিন্তু দুর্ব্বল ও কঠিন (Sharp and comparatively weak and hard) হইয়া থাকে। শীতল জলে স্নান করিলে কৈশিকা নাড়ী হইতে শোণিত শরীরের অন্যান্য স্থানে গমন করতঃ ধামনিক উত্তেজনা বা টানভাবের বৃদ্ধি করে সুতরাং নাড়ী ক্ষুদ্র ও কঠিন (Small and hard) হয়; কিন্তু গরম জলে স্নান করিলে ধমনী হইতে শোণিত কৈশিকা নাড়ীতে প্রবেশ করতঃ ধামনিক টানভাবের হ্রস্বতা করে এজন্য নাড়ী পূর্ণ ও কোমল (Full and soft) হইয়া থাকে। শরীরের বিশেষ বিশেষ অবস্থায় নাড়ীর তারতম্য হয় যথা :—হস্তের উত্তোলন অবস্থায় ধামনিক টানভাব কম হয় এজন্য নাড়ী উত্তমরূপে বোধগম্য হয়, এবং হস্ত ঝুলাইয়া উহার নাড়ী টিপিলে ধামনিক টান ভাব বর্দ্ধিত হয় সুতরাং ভাল নাড়ী জ্ঞান হয় না। এতদ্ব্যতীত, ব্রাইটস্ রোগে ধামনিক টানভাব বর্দ্ধিত হয় সুতরাং ভাল নাড়ী ক্ষুদ্র ও কঠিন হয়, এবং রক্তস্রাব হইলে ধামনিক টানভাবের হ্রস্বতা হয় সুতরাং নাড়ী ক্ষীণ ও দুর্ব্বল হইয়া পড়ে ইত্যাদি।

নাড়ী জ্ঞান দ্বারা হৃৎপিণ্ডের অবস্থা পরীক্ষা।—যে পরিমাণে হৃৎপিণ্ড কার্য্য করিবে সেই পরিমাণে তাহা ধমনীর দ্বারা বোধগম্য হইবে। অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড যদি শীঘ্র কুঞ্চিত হয় বা কাঁপিতে থাকে, তাহা হইলে নাড়ী অত্যন্ত চঞ্চল হইয়া উহার অবস্থা বুঝাইয়া দিবে। আবার, অর্দ্ধচন্দ্রবৎ ভাল্ভ-দিগের যদি কোন বিশৃঙ্খলা ঘটিয়া যায়, তাহা হইলে নাড়ী ক্ষীণ ও দুর্ব্বল হইয়া

পড়ে, এবং তাহা সেই স্থানের অঙ্গুলির প্রতি দমকে দমকে আঘাত করিতে থাকে। এতদ্ব্যতীত, ষ্টেথস্‌কোপ্‌ দ্বারা বৃহৎ কোটরে রক্তের বিন্দু বিন্দু পতন শব্দ শ্রুতিগোচর হয়।

ব্যক্তিবিশেষে নাড়ীর বেগ সংখ্যার তারতম্য।— শিশুর নাড়ীর যতবার বেগ হইয়া থাকে, যুবার তত হয় না, আবার যুবার যত হয়, বৃদ্ধের তত নহে।

এক	মিনিটে	শিশুর	নাড়ীতে	১৩০	হইতে	১৪০	বার	স্পন্দন হয়
,,	,,	যুবার	,,	৭০	,,	৮০	,,	,, ,,
,,	,,	বৃদ্ধের	,,	৫০	,,	৬৫	,,	,, ,,

বিবিধ অবস্থায় নাড়ীর বেগের তারত্য।—

১। **পেশীর অধিক সঞ্চালনে** নাড়ীর বেগ-সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। শয়নাবস্থায় একজন ব্যক্তির নাড়ীতে যতবার বেগ আইসে, তাহার উপবেশনে উহা অপেক্ষা আর ছয়বার স্পন্দিত হইয়া থাকে, আবার সে যদি ঈষৎ পরিশ্রম করতঃ দণ্ডায়মান হয় তাহা হইলে পূর্ব্বের অপেক্ষা পুনরায় দশবার বেগ হইবে। এইরূপ বিশ্রাম ও পরিশ্রম উভয়কালে নাড়ী পরীক্ষা করিলে উপরোক্ত দৃষ্টান্তের পোষকতা করিবে।

২। **মানসিক উৎসাহে নাড়ী চঞ্চল হয়**—হত্যাকারীর প্রতি দণ্ডাজ্ঞা কালে তাহার নাড়ী পরীক্ষা করিলে বুঝা যাইতে পারে। অথবা কোন আনন্দসূচক সংবাদে উহার পরীক্ষা হইয়া থাকে। নানাপ্রকার মানসিক অবস্থার সহিত হৃৎপিণ্ডের কার্য্য ক্ষমতার যে আশ্চর্য্য যোগ থাকে, তাহা চিকিৎসক মাত্রেই অতি সুন্দর রূপে অবগত আছেন। পাছে তাঁহার উপস্থিতিতে রোগীর নানাপ্রকার উদ্বেগ বশতঃ তাহার নাড়ীর চাঞ্চল্য বা দৌর্ব্বল্য হয়, একারণ চিকিৎসক রোগীর বাসস্থানে প্রবেশ করিয়াই তাহার নাড়ীর অবস্থা পরীক্ষা করেন না, তিনি ক্ষণকাল এরূপ ভাবে তাহার সহিত কথোপকথন করেন যদ্দ্বারা তাঁহার উপস্থিতির কারণ স্বরূপ রোগীর মনোমধ্যে কোন প্রকার চাঞ্চল্য না থাকিতে পায়, এইরূপে চিকিৎসক সাধ্যমত নানা প্রকারে রোগীকে সন্তুষ্ট করিতে চেষ্টা পাইয়া তৎপরে তাহার নাড়ী পরীক্ষা করিয়া থাকেন।

৩। **মনস্তাপে নাড়ী ক্ষীণ হইয়া পড়ে**—কোন শোক বা

দুঃখের সংবাদ শ্রুতিগোচর হইলে এইরূপ হইয়া থাকে। মনস্তাপে কদাচ এরূপ কুফল ফলিতে পারে যে, হৃৎপিণ্ডেব কার্য্য একেবাবে স্থগিত হইয়া যায় এবং হৃৎপিণ্ডেব ক্ষণকালেব জন্য পক্ষাঘাত হওযাতে ব্যক্তি অচৈতন্য হইয়া পড়ে। মনস্তাপে হৃৎপিণ্ড ফাটিয়া যায় শুনা গিয়া থাকে, এ প্রকার ঘটনা অতি বিরল।

৪র্থ। রাত্রি অপেক্ষা প্রত্যূষে নাড়ী চঞ্চল থাকে।

৫ম। পুরুষাপেক্ষা নারীর নাড়ী চঞ্চল হয়।

৬ষ্ঠ। আহারের পরক্ষণেই নাড়ী ঈষৎ চঞ্চল হয়।

হৃৎপিণ্ড সমভাবে পবে পরে কুঞ্চিত ও স্ফীত হইয়া থাকে। ইহাব সকল অংশ একেবাবে কুঞ্চিত হয় না, কিন্তু উভয় দিকেব কোটরদ্বয় পবস্পবে স্বাধীন ভাবে কার্য্য কবে বলিয়া তাহাদের ক্রিয়া এক সময়ে প্রকাশ পাইয়া থাকে। অর্থাৎ যে সময়ে বামপার্শ্বেব ক্ষুদ্র কোটব পরিষ্কাব রক্ত গ্রহণ পূর্ব্বক ঐ দিকেরই বৃহৎ কোটর দিয়া উহাকে শবীরেব সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে সঞ্চালন কবে, সেই সময়ে দক্ষিণ পার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটর অপরিষ্কাব বক্ত সংগ্রহ কবতঃ সেই দিকেবই বৃহৎ কোটর দিয়া উহাকে ফুসফুসে প্রবাহিত কবিয়া দিয়া থাকে।

<table>
<tr><td rowspan="3">নাড়ীর এক বার স্পন্দনের সময়কে তিন ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে।</td><td>১ম</td><td>দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটব কুঞ্চিত হয়, এবং ইহাব মধ্যস্থিত রক্ত দক্ষিণ বৃহৎ কোটবে প্রক্ষিপ্ত হয়, এবং ঐ সময়ে, ক্ষুদ্র বাম কোটর কুঞ্চিত হয়, এবং ইহাব মধ্যস্থিত রক্ত বৃহৎ বাম কোটবে প্রক্ষিপ্ত হয়।
দক্ষিণ বৃহৎ কোটর কুঞ্চিত হয় এবং ফুসফুসে রক্ত প্রেরণ করে, এবং ঐ সময়ে,</td><td rowspan="3">কবচি প্রদেশস্থ নাড়ীব দুইবার স্পন্দনেব সময় কালে এই সকল ঘটনা সংঘটিত হইয়া থাকে।</td></tr>
<tr><td>২য়।</td><td>বাম বৃহৎ কোটর কুঞ্চিত হয়, এবং অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বক্ত প্রেরণ করে।</td></tr>
<tr><td>৩য়।</td><td>বিবামকাল। এই অবকাশে ক্ষুদ্র কোটবদ্বয় পূর্ণ হয়।</td></tr>
</table>

এক পার্শ্বেরই ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরে একত্রে কুঞ্চিত হইতে পারে না। কারণ প্রথমটীর রক্ত দ্বিতীয়টিতে ঢালিয়া দিতে হইবে।

হৃৎপিণ্ডের গঠন যদিও অত্যন্ত জটিল, তথাপি উহার উপরোক্ত বিবিধ কার্য্য অতি সুচারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে। মনুষ্যের জন্ম হইতে মৃত্যু পর্য্যন্ত ইহার ক্রিয়া ক্রমাগত প্রকাশ পায়। সুবিখ্যাত হারভি বলিয়াছেন যে, গুলি ও বারুদপূর্ণ বন্দুকের টিপ্ কল্ টিপিবামাত্র যেমন চকিতের ন্যায় ইহার ঘোটকের দ্রুত পতন জনিত নিম্নস্থিত ইস্পাতের উপর অগ্ন্যুৎপাদন হইয়া, তৎক্ষণাৎ তাহা সমস্ত নলীর ভিতরের বারুদকে প্রজ্জ্বলিত করিয়া মহা শব্দ উৎপাদন করে, এবং তদ্দণ্ডেই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুলিকে বহন করিয়া অভিলষিত পদার্থকে বিদ্ধ করিয়া ফেলে তেমনি হৃৎপিণ্ডের কার্য্য গুলি পলকের মধ্যে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন কাল নিরূপণ (Duration of one complete circuit of the blood)—ইহা দেখা গিয়াছে যে কুকুরের একটী যুগুলার শিরা মধ্যে ফেরো-সায়োনাইড্-পটাস্ পিচকারী করিলে ১৩ হইতে ২০ মিনিটের মধ্যে অপর দিকের যুগুলার শিরায় উহা ঘুরিয়া আসে। হারম্যান বলেন মনুষ্যের পক্ষে একবার রক্ত ঘুরিয়া আসিতে ২৩ সেকেণ্ড লাগে।

রক্তস্রোত গতি নিরূপণ (Velocity of the flow) কত সময়ে কত পরিমাণে শোণিত ধমণী মধ্যে ভ্রমণ করে তাহা নিরূপিত হইয়াছে। ভক্ম্যান হিমাড্রোমোমিটার (Vockman's hæmodromometer) নামক যন্ত্রের সাহায্যে স্থির করিয়াছেন যে, অশ্বের কেরোটিড্ ধমনীতে এক সেকেণ্ড রক্তের গতি ৩০০ মিলিমিটার, ম্যাগ্জিলারী ধমনীতে এক সেকেণ্ডে ১৬৫ মিলিমিটার, এবং মেটেটার্সাল্ ধমনীতে এক সেকেণ্ডে ৫৬ মিলিটার। নির্দ্দিষ্ট কালের মধ্যে রক্তের গতি নিরূপণ জন্য লাভ্উইগ্ সাহেবের ষ্ট্রোমার যন্ত্র (Stromuhr) এবং ভিয়ারোডোট্ সাহেবের হিমাটোকোমিটার (Hæmatochometer) নামক যন্ত্রদ্বয় আবিষ্কৃত হইয়াছে।

কেপিলারী বিবরণ।

Capillaries.

গঠন (Structure)—ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ক্রমে সূক্ষ্ম জালের আকারে পরিণত হইয়া পড়ে; ঐ জালবৎ নলীদিগকে কেপিলারী কহে।' ধমনী ও শিরা (Artery and vein) দিগের মত ইহাদের গাত্রে পেশীসূত্র দৃষ্ট হয় না, কেবল এক পর্দ্দা লম্বাকৃতি এপিথিলিয়াম ইহাদের অভ্যন্তর গাত্রে দৃষ্ট হইয়া থাকে। কাষ্টকী দ্রাব(Solution of silver nitrate) পিচকারী করিলে উক্ত এপিথিলিয়াম কোষগুলি বাহির হইয়া পড়ে; লগউড্ (Logwood) দ্বারা কোষের কোষবর্দ্ধনশীল মূলগুলি রং করা যায়, বড় বড় কেপিলার গুলিতে অল্প অল্প পেশীসূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আকৃতি (Size)—মনুষ্য শরীরের কেপিলারী নলের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ৩০০০ অংশের এক অংশমাত্র। অস্থিমজ্জা, ত্বক এবং শ্লৈষ্মিক ঝিল্লির কেপিলারী গুলি কিছু বড় বড়; কিন্তু ফুসফুস, পেশী এবং মস্তিষ্কের কেপিলারী অতি সূক্ষ্ম আকার ধারণ করিয়া থাকে। ফুসফুসে এবং পেশীসূত্রে জাল অত্যন্ত ঘন হইয়া থাকে।

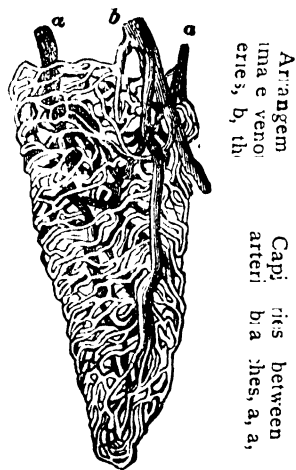



Fig. 27.

কৈশিকা মধ্যে রক্ত সঞ্চালন (circulation in Capillaries—ধমনী ও শিরাপেক্ষা কৈশিকা মধ্যে রক্তস্রোত গতি যে মৃদু তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই, কেপিলারী মধ্যে এক সেকেণ্ডে শোণিত ৫ মিলিমিটার হইতে ১ মিলিমিটার স্থান অর্থাৎ এক ইঞ্চি পরিমাণ স্থানের ৫০ ভাগ হইতে ২৫ ভাগ পরিমাণ স্থান পর্য্যন্ত অগ্রসর হয় অর্থাৎ ১৷৷০ ইঞ্চি ভ্রমণ করে। কেপিলারী নলীর ভিতর রক্তকণার আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায়, কারণ, কেপিলারীর অত্যল্প স্থান পরীক্ষা

করিলেও তাহাতে অন্ততঃ একটী রক্তকণাও দেখিতে পাওয়া যাইবেক। ধমনীস্রোতের মত কেপিলারী নলীর ভিতর রক্তস্রোতের বিরাম নাই (the flow is constant, not intermittent as in the large arteries) তবে হৃৎপিণ্ডের বাম ভেন্ট্রিকেলের বিবৃদ্ধি (hypertrophy of L. Ventricle) রোগে, এবং ধমনীর গাত্র কঠিন হইয়া গেলে (rigid condition of arteries) পর্য্যায়ক্রমে কেপিলারি রক্তস্রোত বহিয়া থাকে সুতরাং কেপিলারীতেও তখন নাড়ী পাওয়া যায়। কপালের কেপিলারী নলী টিপিয়া ধরিলে সেই স্থানের ধার একবার বিবর্ণ ও একবার লাল হইয়া থাকে। কেপিলারী নলের মধ্যস্থলে লাল রক্তকণা এবং পার্শ্বদেশে শ্বেত রক্তকণা ভ্রমণ করে। কেপিলারী নলীর মধ্যস্থলে রক্তের স্রোত অধিক, পার্শ্বদেশে কম, ধমনীর রক্তচাপ অপেক্ষা কেপিলারীর রক্তচাপ কম, এমন কি ধমনী অপেক্ষা ৫ ভাগ হইতে ২ ভাগ কম হইয়া থাকে (the pressure of the blood in the capillaries being one-fifth to one-half of the ordinary arterial pressure) ; কেপিলারী নলীর পাতলা গাত্র দিয়া লাইকর সেঙ্গুয়িনিস্ (Liq Sang.) চোয়াইয়া নিকট ও সম্মুখস্থ তন্তু (tissue) দিগকে রক্ষা করে, উপাস্থি (Cartilage) ও চক্ষুর কর্ণিয়া ঝিল্লী যথায় আদৌ কেপিলারী দৃষ্ট হয় না, তথায় ঐরূপে লাইকার স্যাঙ্গুয়িনিস্ চোয়াইয়া তাহাদিগকে রক্ষা করিয়া থাকে। প্রাদাহিক রোগে যখন কেপিলারী নলী অত্যন্ত রক্তপূর্ণ হইয়া বিস্তৃত হয়, তখন রক্তের শ্বেতকণা উহার গাত্র হইতে বাহির হইয়া পড়ে, এবং ইহারাই পূযকণায় পরিণত হইয়া থাকে। ঐরূপ রক্তকণা বাহির প্রণালীকে ডায়েপিডিসিস্ (Diapedeses) কহে। অনুবীক্ষণ যন্ত্রে ভেকের পদ অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কীটের মেসেণ্ট্রি (mesentery) পরীক্ষা করিলে কেপিলারী মধ্যে রক্তস্রোত দৃষ্ট হইয়া থাকে। ক্ষুদ্রতম কেপিলারী গাত্রে পেশীসূত্র না থাকিলেও উহারা কুঞ্চনশীল (contractile)। কেপিলারী নলীগুলি রক্তশূন্য হইলে উহারা কুঞ্চিতাবস্থায় থাকে, কেপিলারী নলীমধ্যে যে এণ্ডথিলিয়াম্ কোষ দৃষ্ট হয় তদ্দ্বারাও কুঞ্চন কার্য্য হইয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ানুসারে কেপিলারী নলীমধ্যে রক্তস্রোত নিয়মিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কেপিলারীদিগের স্বতঃ কুঞ্চন (Automatic contraction of the smaller vessels and capillaries)—কেপিলারী ক্ষণে ক্ষণে আপন ব্যাস রেখা (diameter) পরিবর্ত্তন করে, অর্থাৎ ইহা কখন আপন আয়তন বৃদ্ধি করিয়া রক্ত সঞ্চয় করে, কখন বা কুঞ্চিত হইয়া রক্ত সরাইয়া দেয়, কেপিলারী নলীর এইরূপ কার্য্য হৃৎপিণ্ড ও শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতিরেকে সম্পাদিত হইয়া থাকে। বোধ হয় ইহাদের গাত্রের স্থানে স্থানে যে অনৈচ্ছিক (involuntary or un-striated) পেশী সূত্র দৃষ্ট হয় তাহারই সাহায্যে ঐরূপ স্বতঃ কুঞ্চন হইয়া থাকে। আবার, মাইট্রাল mitral) ভাল্ভ আপন ছিদ্রের মুখ সম্পূর্ণরূপে বন্ধ করিতে না পারিলে বাম ভেন্ট্রিকেল হইতে শোণিত বাম অরিকেলে পশ্চাদ্ধাবিত হইয়া থাকে, একারণ কতকটা ধমনীতে রক্তের চাপ কম হয়, কেননা উহাতে একেবারে অধিক পরিমাণে রক্ত প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং এরূপ অবস্থায় ধমনী ও কেপিলারীর সর্ব্বত্রে দমকে দমকে রক্ত চালিত হয় এবং তজ্জন্য কেপিলারী নলীতে নাড়ীর মত বেগ বুঝা গিয়া থাকে। কপালে দুইবার নখ ঘসিলে তথায় এক লাল দাগ হয়, মাইট্রাল ভাল্ভের পূর্ব্বোক্ত রোগের কালে কপাল প্রদেশের উক্ত লাল দাগের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলেই সেই দাগকে বিস্তৃত ও কুঞ্চিত এবং বিবর্ণ ও উজ্জ্বল হইতে দেখা যায় এবং ঐ স্থানে হৃৎপিণ্ড বা শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতীত এক মিনিটে তিনবার স্পন্দন বা ধুক্ ধুক্ করিতে দেখা গিয়া থাকে। সুতরাং ব্রাণ্টন (Brunton) সাহেব বলিয়াছেন যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধামনিক ও কৈশিকা নাড়ীর বিথিম-স্পন্দন (Rhythm) ১ মিনিটে ৩ বার, শ্বাসক্রিয়ায় ১৮ বার, এবং হৃৎপিণ্ডের ৭২ বার হইয়া থাকে।

———o———

শিরার বিবরণ।

Veins.

বিস্তৃতি (Distribution)—শিরা সকল কেপিলারী নলী হইতে রক্ত বহন করিয়া হৃৎপিণ্ডে লইয়া যায়। ইহারা ধমনীর মত সর্ব্ব শরীরে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে, ইহারা ধমনী অপেক্ষা সংখ্যায় অধিক, ইহারা পরস্পর শাখাপ্রশাখা দ্বারা যোগ রাখিয়া থাকে (anastomose freely) এবং ধমনী অপেক্ষা ইহাদের আয়তন বড়। ইহারা ধমনীর পাশে পাশে অবস্থিতি করে, কেবল হিপাটিক শিরা, মস্তক গহ্বরের শিরা ও পৃষ্ঠ-মজ্জার শিরার সহিত ধমনী দৃষ্ট হয় না। দেহের উপরিস্থিত (superficial) শিরাগুলি ত্বকের মধ্যে এবং পেশীদিগের বাহ্যদিকে অবস্থিতি করে। দেহের গভীর প্রদেশের শিরাগুলি (deep veins) সাধারণতঃ ধমনীর দুইপার্শ্বে থাকে এই জন্য উহাদিগকে ভিনি-কমিটিস কহে। ধমনীদিগের নামানুসারে ইহাদেরও নামকরণ হইয়া থাকে।

গঠন (Structure)—ধমনী অপেক্ষা শিরার গাত্র পাতলা, ইহাদের নিম্নলিখিত কয়েকটী আবরণ আছে :—

১। **আভ্যন্তরিক আবরণ** (Internal coat)—এই আবরণ ধমনীর আভ্যন্তরিক আবরণের সহিত সাদৃশ্য রাখিয়া থাকে।

২। **মধ্যের আবরণ** (Middle coat)—এই আবরণ পাতলা ও ইহাতে পেশী সূত্র কম, কিন্তু ইহাতে ধমনী অপেক্ষা অধিক শ্বেত সূত্রবৎ তন্তু (White fibrous tissue) দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্প্লীনিক ও পোর্টাল (Splenic and portal) শিরার মধ্যের আবরণে পেশী-সূত্রের কিছু আধিক্য দৃষ্ট হয়, এবং যকৃতের নিকটবর্ত্তী প্রদেশের নিম্নদেশের প্রধান শিরায় ও

(Hepatic part of the inferior vena cava)—সাবক্লেভিয়ান শিরায় পেশী-সূত্র অত্যন্ত কম দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৩। **বাহ্যিক আবরণ** (External coat)—এই আবরণ কেবল সংযোগ তন্তু ও স্থিতিস্থাপক তন্তুতে (Connective and elastic tissue) নির্ম্মিত। উদর গহ্বরস্থিত ভিনাকেভা, ইলিয়াক্ ও রিনাল্ (Abdominal cava, illiac and renal) শিরাদিগের বাহ্য আবরণে পেশী-সূত্রেরও আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে। পাল্মোনারী (ফুসফুস সম্বন্ধীয়) শিরায় ও দুই ভিনাকেভার গাত্রে হৃৎপিণ্ডের ডোরা ডোরা পেশী-সূত্র (Striated muscular fibre) বিস্তৃত হইয়া থাকে।

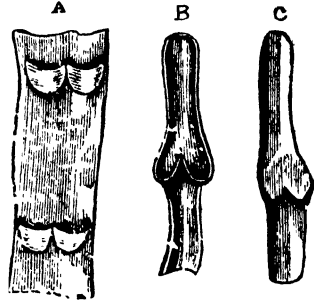
মস্তিষ্ক, পায়ামেটার (মস্তিষ্ক আবরক ঝিল্লী), রেটিনা, ডিউরেমেটার এবং অস্থির কোমল ও স্পঞ্জী অংশস্থিত শিরা সমূহে আদৌ পেশী-সূত্র দৃষ্ট হয় না।

ভাল্ভস্ (Valves)—শিরাদিগের ভিতর ভাল্ভ বা কবাট বা আচ্ছাদ দৃষ্ট হয়, শিরাগহ্বরে যে ঝিল্লী (Lining membrane) আছে তাহাই স্থানে স্থানে ভুভাঁজ হইয়া পকেট বা থালীর আকার ধারণ করিয়া থাকে। পাছে এই সূক্ষ্ম ঝিল্লী ছিঁড়িয়া যায় এই জন্য ইহাতে সংযোগতন্তু (Connective tissue) অবস্থিতি করিয়া থাকে। এই ভাঁজ দুইটি প[illegible]বে ঝুলিতে থাকে, এবং প্রয়োজন মত দুই মুখ একত্রিত হইয়া পথ বন্ধ করে যদ্দ্বারা শিরাস্থিত শোণিত কেপিলারীর দিকে পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না। নিম্নাঙ্গের শিরায়, গ্রীবা ও মস্তকের শিরাসমূহে অনেক ভাল্ভ দৃষ্ট হয় কিন্তু উদরগহ্বর, বক্ষগহ্বর ও মস্তক গহ্বরের গভীর প্রদেশের শিরাসমূহে ভাল্ভ দৃষ্ট হয় না, এতদ্ব্যতীত, দুই ভিনাকেভা, পোর্টাল, হিপাটিক্, রিনাল, ইউটিরাইন, পাল্মোনারী এবং মস্তকের হাড়ের খালের শিরাসমূহে আদৌ ভাল্ভ নাই। ইণ্টার-কষ্টাল ও এজাইগাস্ শিরায় অতি অল্পই ভাল্ভ দৃষ্ট হয়।

শিরা মধ্যে রক্তস্রোত গতি (Movement of blood in veins) —সহস্র সহস্র কেপিলারী নলী হইতে রক্ত আনীত হইয়া শিরায় রক্তস্রোত

চলিয়া থাকে। শিরা মধ্যে রক্তস্রোত কেপিলারী অপেক্ষা বেগে চলিতে থাকে, কারণ, হেথায় রক্তে আর তত ঘর্ষণ হয় না। এখানে একস্রোত

Fig 28

Diagram showing the Valves of veins ; A with two pairs of valves ; B. apposition of valves in their closed state, C, Portion of a distented vein exhibiting a swelling in the situation of a pair of valves,

বহিয়া থাকে। শিরার রক্তস্রোতে নাড়ী পাওয়া যায় না, কেবল দক্ষিণ অরিকেল্ কুঞ্চন কালে তন্মধ্যস্থিত রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হয় বলিয়া গ্রীবা-দেশস্থ বড় বড় শিরায় নাড়ী পাওয়া যায়। কেপিলারী নলীসমূহ অত্যন্ত রক্তপূর্ণ হইলে শিরামধ্যে যদি প্রবল স্রোত বহে তবে শিরামধ্যে নাড়ী অনুভূত হইয়া থাকে।

শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের প্রবাহ রক্ষার কারণ (Forces which propel the blood in the veins are) :—নিম্নলিখিত কারণে শিরার রক্তস্রোত রক্ষা হইয়া থাকে যথা :—

১। নিশ্বাস দ্বারা শিরায় শোণিত চালিত হইয়া থাকে (Aspiration of the thorax) সহজ ভাবে নিশ্বাস টানিলে বিস্তৃত বক্ষঃ যে কেবল বায়ুপূর্ণ হয় তাহা নহে উহা দ্বারা বক্ষের বাহিরে যে সকল বৃহৎ বৃহৎ শিরা দৃষ্ট হয়, তন্মধ্যস্থিত শোণিত চালিত বা চূষিত হইয়া হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে পতিত হয় (Sucked towards the right auricle)। গভীর নিশ্বাস টানিলে ঐ কার্য্যের আধিক্য হইয়া থাকে। সহজ প্রশ্বাসে (Ordinary expiration) ঐরূপ শিরায় শোণিত কিছুই চালিত হয় না, কিন্তু প্রবল নিশ্বাস ত্যাগ কার্য্য যথা জোরে ফুৎকার দেওয়া, কাসি হওয়া ইত্যাদি অবস্থায় শিরায় রক্তস্রোতের প্রতিকূলতা করিয়া সাধারণ শিরাসমূহে রক্তাধিক্য (Congestion) উৎপন্ন করিয়া থাকে।

২। **হৃদগহ্বরের বিস্তারণ** (Diastole)—অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডে রক্ত-পূর্ণাবস্থায় শিরার রক্তস্রোত প্রবল থাকে। অর্থাৎ শিরা হইতে রক্ত চুষিত হইয়া থাকে।

৩। **পরিশ্রম** কালে ঐচ্ছিক পেশী কুঞ্চিত হইয়া শিরাদিগকে চাপিতে থাকে ; ইহাতে এই ফল হয় যে শিরার শোণিত হৃৎপিণ্ডাভিমুখে গমন করে এবং ভাল্‌ভ্‌ থাকাতে শোণিত পশ্চাদ্ধাবিত হইয়া কেপিলারীর দিকে যাইতে পারে না।

৪। অঙ্গের অবস্থা বিশেষে (Position of the limbs) শিরায় শোণিত চালিত হইয়া থাকে যথা :—উরুদেশ (thigh) হঠাৎ বাহিরদিকে ফিরাইলে পুপার্ট বন্ধনীর (Poupart's ligaments) নিম্নের শিরাগুলি চুপ্‌সিয়া যায় এবং উরুদেশ ভিতর দিকে টানিয়া লইলে শিরা আবার রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে।

৫। ভার বা চাপে (Gravity)—গৌণভাবে শিরায় রক্তস্রোত বহে।

শিরার রক্তস্রোত গতি (velocity of blood in veins)—ধমনী অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের গতি কম, এমন কি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীতে যেরূপ রক্তস্রোত বহে শিরায় তেমন বহে না, কিন্তু হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্ত্তী বড় বড় শিরা সমূহে অন্য স্থানের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা অপেক্ষা রক্তের স্রোত অধিক। অশ্বের যুগুলার শিরা মধ্যে এক সেকেণ্ডে ১০০ মিলিমিটার অর্থাৎ ৪ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে।

শিরা মধ্যে রক্তের চাপশক্তি (blood pressure) বড়ই কম ছোট শিরা হইতে শোণিত যতই বড় শিরা মধ্যে ভ্রমণ করে ততই রক্তের চাপশক্তির হ্রস্বতা হইয়া থাকে।

শিরাদিগের স্বতঃ কুঞ্চন (Automatic contraction of the veins)—হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতিরেকে শিরা সকল এমন কি পাল্মো-নারী শিরা এবং ভিনাকেভাদ্বয় প্রভৃতি বড় শিরা সকলও নাড়ীর মত নিয়মিত-রূপে ধুক ধুক করে (Pulsate rhythmically) ; লুসিনজার দেখাইয়াছেন যে, বাদুড়ের মৃত্যুর ২০ ঘণ্টা পরে যখন স্নায়ুগুলের ক্রিয়ার ধ্বংশ হইয়াছে,

তখনও সেই বাদুড়ের পক্ষে কৃত্রিম ভাবে রক্ত সঞ্চালন করিলে তাহার শিরা ধুক ধুক করিয়া থাকে, এরূপ অবস্থায় রক্তের চাপ ০ ডিগ্রিতে আসিলে ধুক ধুক লোপ হয়—কিন্তু ৪০ ডিগ্রী সেন্টিমিটারে আবার শিরার স্পন্দন হইয়া থাকে।

শিরার স্পন্দন (Venous pulse)—শিরামধ্যে একস্রোতে রক্ত বহে, ধমনীর মত দমকে দমকে স্রোত বহে না, বড় শিরায় যখন নিশ্বাস কার্য্য দ্বারা রক্ত টানিয়া লওয়া হয়, তখন বড় বড় শিরায় দমকে দমকে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে। ট্রাইকাসপিড কবাট বা ভাল্‌ভ আপন ছিদ্রের মুখ বন্ধ করিতে না পারায় যখন শোণিত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল হইতে দক্ষিণ অরিকেলে পশ্চাদ্ধাবিত হয় তখন গ্রীবা-দেশের শিরা মধ্যে স্পন্দন (Venous Pulsation) অতি উত্তম রূপে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

যাবতীয় রক্তবহা নাড়ীদিগের স্নায়ু বিবরণ।

INNERVATION OF THE BLOOD VESSELS.

রক্তবহানাড়ীদিগের দুই প্রকারে স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে :—

১। রক্তবহানাড়ীসঞ্চালক স্নায়ুর আকর বিন্দু যথা :—অধঃমস্তিষ্ক, মজ্জা ও স্নায়ুচাপ, অর্থাৎ ভেসোমোটার সেণ্টার যথা :—মেডুলা, কর্ড, ও গ্যাংগ্লিয়া (Vasomotor centres, medulla, cord, ganglia)।

২। রক্তবহা নাড়ীর সঞ্চালক স্নায়ু যথা :—(ক) রক্তবহানাড়ীর সঙ্কোচক, (খ) রক্তবহানাড়ীর প্রসারক, অর্থাৎ ভোসোমোটর নার্ভস্ যথা :—ভোসো-কন্‌ষ্ট্রীক্টার, ও ভেসো-ডাইলেটার (Vaso-motor nerves, i. e. (a) vaso-constrictor, (b) vaso-dilator.

ভেসোমোটর স্নায়ুর আধারই (Vaso-motor centre) মেডুলা-অবলংগেটা। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, ভেকের বা খরগোসের মেডুলায় তাড়িত-উত্তেজনা (Interrupted current) লাগাইলে তৎক্ষণাৎ রক্তবহানাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

মেডুলার নীচে মজ্জা (Cord) কাটিয়া দিলে রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হয়, কারণ, সহজাবস্থায় ধমনী গাত্রে পেশীসূত্র থাকাতে উহা সর্ব্বদাই কুঞ্চনশীল থাকে মজ্জার স্নায়ু দ্বারা উহাদের পেশীসূত্র রক্ষিত হয়, সুতরাং মজ্জা ও বিবিধ গ্যাংগ্লিয়া কাটিয়া দিলে ধমনী শিথিল হইয়া পড়ে।

ধমনী কুঞ্চনকারী স্নায়ু ব্যতীত উহার এমন সকল স্নায়ু আছে, যাহাদিগের উত্তেজনায় ধমনী গাত্র শিথিল হইয়া থাকে, যথা :—

কর্ডা টিম্পানাই স্নায়ু—এই স্নায়ু উত্তেজিত করিলে স্যাবমেগ্জিলারী গ্রন্থিস্থিত রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হয় এবং শিশ্ন (penis) প্রভৃতি উত্তেজন শীল অঙ্গে যে সকল স্নায়ু (nervi erigentes) দেখিতে পাওয়া যায় উহাদের উত্তেজনেও ধমনী গাত্র শিথিল হইয়া রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে।

নার্ভাই ইরিজেন্টিস্ (Nervi erigentes) নামক শিশ্নের (Penis) স্নায়ুর উত্তেজনে শিশ্নের উত্তেজক তন্তুর ধমনী রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে।

বিবিধ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর (Afferent nerves) উত্তেজনেও ভেঁসোমোটর স্নায়ু উত্তেজিত হইতে পারে যেমন—হঠাৎ লজ্জা পাইলে মুখ লাল হইয়া উঠে ইত্যাদি।

ভেগাস্ স্নায়ুর সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল শাখায় দুইপ্রকার স্নায়ুসূত্র আছে, একের উত্তেজনে ভেসোমোটার স্নায়ুর কুঞ্চন এবং অপরের উত্তেজনে ভেসোমোটারের বিস্তারণ হইয়া থাকে।

ধমনী মধ্যে পেশী এবং স্থিতিস্থাপক সূত্র থাকার ফল :—

১ম। শরীরের নানা স্থানে শোণিত সঞ্চালিক ও বিতরিত হয়।

২য়। সর্ব্বস্থানে রক্তস্রোত সমান থাকে, এবং বৃহৎ কোটর হইতে যে রক্ত দমকে দমকে বহির্গত হয় তাহাকে একসমান ভাবে প্রবাহিত করিয়া দেয়।

৩। প্রত্যেক অংশে আবশ্যক মত ও নিয়মিতরূপে রক্ত যোগাইয়া থাকে।

রক্ত স্রোতের প্রবাহ রক্ষা করিবার জন্য কোন্ শক্তির আবশ্যক হয়?—পূর্ব্বে লিখিত হইয়াছে যে, ধমনী আপন পেশীর সূত্র

দ্বারা কুঞ্চিত হওতঃ রক্তস্রোত রক্ষা করে, কিন্তু এই রক্ত যখন কেপিলারী নলীর ভিতর আসিয়া পড়ে, তখন ইহাদের ছিদ্রের সঙ্কীর্ণতা বশতঃ প্রকৃত রক্তে রক্তে ঘর্ষণ হইয়া থাকে, এবং সমস্ত প্রবাহ শক্তির হ্রাস হইয়া পড়ে। এস্থলে যদি কোন নূতন শক্তির প্রকাশ না পায় তাহা হইলে রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বন্ধ হইয়া যাইবে। এতন্নিবারণ জন্য এখানে এক সম্বন্ধ উত্থিত হয়, যদ্দ্বারা রক্তের সম্মুখ অংশের সার ভাগ তন্তু দ্বারা গৃহীত হইয়া থাকে, এবং পশ্চাদ্বর্ত্তী রক্তের প্রবাহিত হইবার পথ হইয়া যায়, পরে ইহা অপহৃত সামগ্রীকে ধাক্কা দিতে দিতে ক্রমাগত চলিতে থাকে।

এইরূপ রক্ত ক্রমাগত সঞ্চালিত ও পরিবর্ত্তিত হইতে হইতে, অবশেষে স্বয়ং পোষণানুপযুক্ত হইয়া পড়ে, এবং ইহাতে অঙ্গ প্রত্যঙ্গের দূষিত পদার্থ সকল আসিয়া উপস্থিত হয়। এই অবস্থায় ইহা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা মধ্যে প্রবেশ করে।

এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা মধ্যে ভাল্‌ভ থাকাতে রক্ত সঞ্চালনের বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে। ইহাদের গাত্র অত্যন্ত পাতলা, এবং তজ্জন্য ঈষৎ চাপে ইহাদের মধ্যস্থ রক্ত চালিত হয়। পেশী ও ত্বকের ব্যবধানে ইহারা অবস্থিতি করে, একারণ অঙ্গের সঞ্চালনে পেশী সকল সহজেই তাহাদের উপর চাপিয়া থাকে। এই চাপনে শিরা মধ্যস্থিত রক্ত অনায়াসে উপর ও নিম্নদিকে বহিতে পারিত, কিন্তু তাহা না হইয়া হৃৎপিণ্ডাভিমুখেই বহিয়া যায়, যেহেতু ঐ দিকেই শিরার ভাল্‌ভ বা কবাটের মুখ মুক্ত থাকে, এবং রক্ত বিপরীত দিকে বহিতে গেলে তাহার পথবন্ধ করিয়া দেয়।

শিরা সমূহে অল্প পেশীসূত্র থাকাতেও রক্ত সঞ্চালনের সহায়তা করে। কেপিলারী নলী সমুহের ভিতর হইতে শিরায় রক্ত উপনীত হইলে তাহার প্রবাহের আর বড় বিঘ্ন থাকে না; এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কতকগুলি শিরায় আচ্ছাদ বা ভাল্‌ভ নাই, এমন কি ভিনাকেভাদ্বয়েও তাহা নাই।

শ্বাস-ক্রিয়া দ্বারাও রক্তসঞ্চালনের সহায়তা হয়, অর্থাৎ নিশ্বাস ত্যাগ প্রণালী দ্বারা ধমনী এবং কিয়ৎ পরিমাণে শিরা মধ্যস্থিত শোণিতের বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, কিন্তু বমন প্রভৃতি ক্রিয়ায়, ক্রমাগত সজোরে নিশ্বাস বাহির হইলে শিরা-

স্থিত রক্তস্রোত বন্ধ হইয়া যায়, একারণ মস্তক ও গ্রীবা প্রদেশের শিরা সকল স্ফীত হয় ও বদনমণ্ডল নীল বর্ণ ধারণ করিয়া থাকে। আবার, নিশ্বাস গ্রহণ প্রণালী দ্বারা কেবল শিরাস্থিত রক্তের প্রবাহ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

অতএব রক্ত সঞ্চালনের জন্য যে সকল প্রধান শক্তির প্রয়োজন পূর্ব্বে লিখিত হইল তাহার সার সংক্ষেপে বিবৃত হইতেছে ঃ—

১ম। হৃৎপিণ্ড এবং ধমনীর কার্য্য ক্ষমতা।

২য়। কেপিলারী নলীসমূহের শক্তি।

৩য়। শিরাসমূহের পেশীর কুঞ্চন ও তাহাদের ভাল্‌ভের সহায়তা।

৪র্থ। শ্বাস ক্রিয়ার কর্ত্তৃত্ব।

ধমনী, কৈশিকানলী ও শিরার বর্ণনা সমাপ্ত হইল, এক্ষণে প্রত্যেকের দ্বারা রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার কি কি সুবিধা হইয়া থাকে তাহা দেখা যাউক।

রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর বিষক্রিয়ার বিবরণ।

ACTION OF POISONS ON CIRCULATION.

১। নাইকোটিন্, কুরারী, এবং কোনারা (Nicotine, curare, and conia) এই কয়েকটি পদার্থ সেবন করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া রোধ করে। ইন্‌হিবিটারী বা গ্যাংগ্লিয়া (Inhibitory ganglia) ও ভেগাস (Vagus) স্নায়ুর সন্ধিস্থান সমূহ অবসাদন হইয়া থাকে সুতরাং ঐরূপ অবস্থায় ভেগাস স্নায়ু উত্তেজিত করিলেও আর তাহা হৃৎপিণ্ডের দ্রুতক্রিয়াকে সাম্য করিতে পারে না। এরূপ অবস্থায় সাইনাস্-ভিনোসাস্ উত্তেজিত করিতে পারিলে হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত ক্রিয়ার দমন হইয়া থাকে। যাবতীয় স্নায়ুমণ্ডলের অবসাদক ঔষধগুলি ভেগাস স্নায়ুর ক্রিয়াকে দমন করিতে পারে বলিয়া অস্ত্রচিকিৎসার কালে বেদনা ও যন্ত্রণায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া রোধ হইতে পায় না।

২। মাস্কেরিন্ এবং জেবোরাণ্ডি (muscarine and jaborandi) হৃৎ-পিণ্ডের স্নায়ুদিগকেই উত্তেজিত করে (Stimulates the whole inhibitory apparatus) এমতে উহাদের দ্বারা হৃৎপিণ্ডের রক্তপূর্ণাবস্থায় (Diastole) কার্য্য স্থগিত হয়। এট্রোপিয়ার কার্য্য উহাদের বিপরীত।

৩। কেলেবারবিন্ (Calabarbean) ঐরূপে হৃৎপিণ্ডের স্নায়ুদিগকে উত্তেজিত করে, কিন্তু ইহা হৃৎপিণ্ডের রক্তপূর্ণাবস্থায় উহার ক্রিয়া রোধ করে না।

৪। এট্রোপিয়া, হায়োসায়েমায়িন্, ড্যাটুরায়িন্ (Atropia, Hyoscyamine, Daturine) হৃৎপিণ্ডস্থিত স্নায়ুদিগকে একেবারে অবসাদন করিয়া থাকে। এরূপ অবস্থায় ভেগাস ও সাইনাস-ভিনোসাসের উত্তেজনায় কিছুই উপকার হয় না।

৫। ভিরেট্রিয়া, ডিজিটেলিন্ ডেলফিনিয়া এবং অ্যান্টিয়ার প্রভৃতি পদার্থ (Veratria, digitalin, delphinia and antiar) এরূপ ভাবে হৃৎপিণ্ডের পেশীর কুঞ্চন করে যে, সেই কুঞ্চনাবস্থায়ই (Systole) হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার রোধ হইয়া থাকে।

রক্তের যোগান প্রণালী (Distribution of the blood)—জীবদ্দশায় ও বিশ্রামাবস্থায় সমস্ত রক্তবহানাড়ীর রক্তকে ৪ প্রধান ভাগে বিভক্ত করিতে পারা যায় যথা:—১ম ভাগ পেশীতে, ২য় ভাগ যকৃতে, ৩য় ভাগ হৃৎপিণ্ড ও রক্তবহানাড়ীতে এবং ৪র্থ ভাগ অবশিষ্ট যন্ত্রসমূহে যোগাইয়া থাকে, কিন্তু শারীরিক যন্ত্রসমূহ কার্য্য করিতে আরম্ভ করিলে (During functional activity) প্রত্যেক স্থানেই রক্তের আধিক্য হইয়া থাকে। এমন কি বিশ্রামাবস্থা অপেক্ষা কার্য্যকালে শতকরা ৪ ভাগ রক্ত বেশী হইয়া থাকে। অন্যস্থান হইতে রক্ত যোগাইয়া থাকে, যেমন পরিশ্রম কালে পেশীতে রক্তাধিক্য হয় কিন্তু মস্তিষ্কে ও পরিপাক যন্ত্রে শোণিতের হ্রাস হয়, সুতরাং আহারের অব্যবহিত পরে অত্যন্ত শারীরিক বা মানসিক পরিশ্রম করা অবিধেয়।

রক্তস্রাব জনিত মৃত্যু হইতে রক্ষা পাইবার উপায় (The provisions for preventing death by bleeding)—যাবতীয় রক্তবহানাড়ী পরস্পর সংযুক্ত, সুতরাং কোন একটী ধমনী, কৈশিকা বা শিরা কাটিয়া দিলে ক্রমাগত রক্তস্রাব হইয়া মৃত্যু হইবার সম্ভাবনা, কিন্তু আমরা দেখিতে পাই যে, কোন স্থান পরিষ্কাররূপে কাটিয়া, কিম্বা থেঁতলাইয়া অথবা বিদ্ধ হইয়া অনেক রক্তপাত হইলেও সহজে মানুষ মরে না, কারণ বিবিধ স্বাভাবিক উপায়ে সেই রক্তস্রাব বন্ধ হইয়া থাকে।

রক্তবহানাড়ী বিভক্ত হইলেই উহার আবরণ (Coats) কুঞ্চিত হয় ও

পশ্চাদ্দিক গুটাইয়া যায় (contracts and retracts), রক্ত জমাট বাঁধে, এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। এই ত্রিবিধ উপায় একত্রিত হইয়া রক্তস্রাব বন্ধ করিয়া থাকে। ধমনীর গোলাকার পেশী কুঞ্চিত হইয়া ধমনীকে কুঞ্চিত করে, লম্বপেশী সূত্র ও স্থিতিস্থাপক সূত্রগুলি কুঞ্চিত হইয়া ধমনীকে পশ্চাদ্দিকে গুটাইয়া (Retracts) দেয়, টিউনিকা ইন্টিমা (Tunica intima) পশ্চাদ্দিকে গুটাইয়া বিশেষরূপে ধমনীর মুখ বন্ধ করে, ক্ষত বা আহত স্থান হইতে বিভক্ত রক্তবহানাড়ী গুটাইয়া সংযোগতন্তুর (Connective tissue) সহিত সংলগ্ন হইলেই রক্তচাপ (Clot) প্রস্তুত হইয়া রক্তস্রাব বন্ধ করে। পরিশেষে বেদনায়, ভয়ে, এবং এমন কি রক্তস্রাব দৃষ্টিমাত্রও কোন কোন ব্যক্তির হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ (Faintness of the heart's action) হইয়া পড়ে এমতে সমস্ত ধমনীমণ্ডলীতে রক্তস্রোত কম হইয়া উহাদিগের কুঞ্চন কার্য্যের ও রক্তচাপ প্রস্তুত হইবার সুবিধা হইয়া থাকে। ঐরূপ হইলে সেই রোগীর বা ব্যক্তির সমস্ত শরীর বিবর্ণ হইয়া পড়ে।

ভাল্‌ভ দ্বারা শিরার রক্ত বন্ধ হইয়া থাকে। মোচড়ানি অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তবহানাড়ী ফাটিয়া গিয়া ত্বকের নিম্নে (Subcutaneous) রক্তস্রাব হইলে সেই চোয়ান রক্তের ও রক্তবহানাড়ীর চাপে এবং কখন বা স্থানিক তন্তুর চাপে রক্তস্রাব বন্ধ হইয়া যায়। এতদ্ব্যতীত, বিবিধ বাহ্যিক উপায়ে রক্তস্রাব বন্ধ হইতে পারে যথা :—অঙ্গ উত্তোলন করিয়া রাখা, বিভক্ত ধমনী চাপিয়া ধরা, বন্ধনী প্রয়োগ করা, সঙ্কোচক বা ধারক ঔষধ প্রয়োগ বা সেবন করা যথা— শৈত্য, উত্তাপ, লৌহঘটিত আরোক, আর্গট ইত্যাদি ; আবার টার্টার-এমেটিক প্রভৃতি প্রয়োগ জনিত সুতরাং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার অবসন্নতা হেতু রক্তস্রোত বন্ধ হইয়া থাকে (Cold, heat, perchloride of iron, ergot and the administration of remedies, like tartar-emetic, lower the action of the heart)।

একের রক্ত অন্যের শরীরে প্রবেশকরণ-প্রণালী (Transfusion of blood)—দেহ হইতে অনেক পরিমাণে রক্ত নষ্ট হইলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুত ও ক্ষীণ হয়। রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয় (diminution of blood pressure) বলিয়া হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দ্রুত হয় অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড যন

ঘন স্পন্দিত হইতে থাকে, এবং স্নায়ুমণ্ডলে ও মাংসপেশীতে রক্তাল্পতা হেতু সেই ক্রিয়া ক্ষীণ হইয়া থাকে। শরীর হইতে অত্যন্ত শোণিতপাত হইলে আক্ষেপ বা খেঁচুনি (Convulsion) উপস্থিত হয়; ঐরূপ আক্ষেপ মৃত্যুর পূর্ব্ব-লক্ষণ হইয়া পড়ে সুতরাং ঐরূপ অবস্থায় সুস্থ দেহের রক্ত লইয়া পিচকারী দ্বারা আক্ষিপ্ত দেহে প্রবেশ করাইতে পারিলে (Transfusion of blood) রোগীর প্রাণ রক্ষা করা যাইতে পারে। পিচকারীর জন্য একজাতীয় জীবের রক্ত সংগ্রহ চাই, নিম্নলিখিত প্রণালীতে একের রক্ত অন্যের দেহে প্রবেশ করান যাইতে পারে যথা:—সুস্থ দেহ হইতে ১০ ঔন্স পর্য্যন্ত রক্ত বাহির করা যাইতে পারে, সেই রক্ত হইতে ফাইব্রিণ বাহির করিয়া লইয়া অল্প গরম করিতে হয়, পরে রোগীর একটী শিরা চিরিয়া তন্মধ্যে এরূপ সাবধানে পিচকারী করিতে হয় যেন এক বিন্দু বায়ু প্রবেশ করিতে না পারে, জল দ্বারা কৃত্রিম সিরাম নির্ম্মাণ করিয়া ও তাহাতে অল্প লবণ সংযোগ করিয়া ক্রোনেকার সাহেব অনেক রক্তস্রাবী কুকুরের ও ভেকের প্রাণ রক্ষা করিয়াছেন। ভেকের জন্য কেবল স্বাভাবিক লবণ দ্রাবই (Saline solution) যথেষ্ট হয়।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন প্রদেশে রক্ত সঞ্চালনের জন্য বিশেষ বিশেষ কৌশল বর্ণনা (Peculiarities of the circulation in different regions):—

১। ফুসফুস (The lungs):—নিশ্বাসে (Inspiration) বক্ষ গহ্বর হৃৎপিণ্ড ও এই প্রদেশের যাবতীয় বড় বড় রক্তবহানাড়ীর মধ্যে রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয়, সুতরাং শোণিত সহজে ইহা ভিনাকেভা, হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ও বৃহৎ কোটরে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। কিন্তু নিশ্বাস দ্বারা বাম বৃহৎ কোটর হইতে শোণিত এয়োর্টায় প্রক্ষিপ্ত হইতে পারে না। এয়োর্টা অপেক্ষা ভিনা-কেভার গাত্র প্রসারণশীল (Extensile); সুতরাং নিশ্বাসে শিরার রক্তস্রোত গতির সহায়তা হইয়া থাকে। প্রশ্বাসে (Expiration) বিপরীত ক্রিয়া প্রকাশ পায়, অর্থাৎ প্রশ্বাসে শিরা ও ধমনীতে রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়, বক্ষ গহ্বরস্থিত বড় বড় রক্তবহানাড়ীর আয়তন ক্ষুদ্র হয় এমতে ধামনিক রক্তস্রোত গতির সহায়তা হইয়া থাকে ও শিরার রক্তস্রোত মন্দীভূত হইয়া পড়ে এবং হৃৎ-পিণ্ডে কম রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয়।

২। মস্তিষ্ক (The brain)—দুই ইণ্টারন্যাল কেরোটিড্ এবং দুই ভাৰ্টে-ব্র্যাল্ এই ৪টী ধমনী দ্বারা মস্তিষ্কে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়; উহারা পরস্পর শাখা প্রশাখায় এমনি সংযুক্ত যে কোন একটী ধমনীকে বন্ধন করিলেও রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার সুতরাং সেই ধমনীর পোষনোপযুক্ত স্থানের পোষনের জন্য কোন বিঘ্ন ঘটে না; মস্তিষ্কের কেপিলারীগুলি অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম, ইহাদিগের ভিতর অধিক পরিমাণে রক্ত সঞ্চিত হইয়া থাকে এমন কি রক্তস্রাব জনিত শরীরের অন্যস্থান রক্তশূন্য হইলেও মস্তিষ্কে অনেক পরিমাণে রক্ত থাকে।

৩। যকৃত (The liver)—যকৃতে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার বিশেষ কথা এই যে, হিপটিক ধমনীর দ্বারা প্রধানতঃ ইহার রক্তসঞ্চালন কার্য্য সম্পন্ন হয় না, ভিনাপোর্ট নামে এক বৃহৎ শিরার দ্বারা ইহার পোষণ হইয়া থাকে। ভিনপোর্ট দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্যের সারাংশ রক্তরূপে চালিত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। ভিনাপোর্ট যকৃতের অংশে অসংখ্য কেপিলারী নলীতে বিভক্ত হয় সেই কেপিলারীগুলি হিপাটিক ধমনীর কেপিলারী গুলির সহিত মিলিত হইয়া থাকে। পোর্টাল কেপিলারী হইতে হিপাটিক শিরা (Hepatic vein) উৎপন্ন হয়, এবং এই হিপাটিক শিরা দ্বারা যকৃতের দূষিত শোণিত ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভায় (Inferior venacava) উপনীত হইয়া থাকে। গ্যাষ্ট্রীক, স্প্লীনিক্ ও মেসেণ্ট্রিক্ প্রভৃতি শিরা দ্বারা পোর্টাল শিরা নির্ম্মিত হইয়া থাকে। ঐ সকল শিরা একবার অন্ত্রে ও প্লীহায় কেপিলারী নির্ম্মাণ করিয়া তৎপরে আবার পোর্টাল শিরা দ্বারা যকৃতে কেপিলারী নির্ম্মাণ করে সুতরাং যকৃত মধ্যে ধীরে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। যকৃতের রক্তবহানাড়ীতে (বিশেষ পোর্টাল শিরাতে) যে রক্ত প্রবাহিত হয় তাহাতে ভক্ষ্যদ্রব্যের অনেক সার পদার্থ থাকে, সেই সার পদার্থ দ্বারা যকৃতের অনেক ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে।

৪। উত্তেজনশীল তন্তু (Erectile tissues)—এই সকল তন্তুতে অনেক পরিমাণে রক্ত ধরে, সুতরাং রক্তপূর্ণ হইলে ইহাদের আয়তন অত্যন্ত বৃদ্ধি হইয়া থাকে। ঐ সকল তন্তুর ধমনীর পেশী-সূত্র অত্যন্ত শিথিল এবং উহাদের কেভার্নাস্ (Cavernous sinuses) অংশের গহ্বরগুলি বিস্তারণশীল, তজ্জন্য উহারা রক্তপূর্ণ হইলে উহাদের আয়তন অত্যন্ত বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

রক্ত, রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া, এবং হৃৎপিণ্ডের কার্য্য বিবরণ যাহা সংক্ষেপে

বর্ণিত হইল তাহাতে এই দৃষ্ট হইতেছে যে, কেবল শরীর তত্ত্ববিৎদিগের এ সকল জ্ঞান লাভ করা কর্ত্তব্য তাহা নহে, কিন্তু চিকিৎসককে চিকিৎসা করিবার জন্য এই সকল স্মরণ রাখা অতীব কর্ত্তব্য। কারণ, তাহা হইলে তিনি হৃৎপিণ্ডের সর্ব্বপ্রকার অবস্থা নিমেষের মধ্যে জানিতে পারেন। যদি হৃৎপিণ্ডের স্বাভাবিক শব্দদ্বয়ের কোন পরিবর্ত্তন ঘটে, তাহা হইলে তিনি উপরোক্ত জ্ঞান দ্বারা তাহার কোন্ স্থান নষ্ট বা ক্ষতিগ্রস্থ হইতেছে অক্লেশে জানিতে পারেন, এবং প্রত্যেক শব্দের কারণ পূর্ব্বে জ্ঞাত থাকিয়া তিনি উপযুক্ত ঔষধ ব্যবস্থা করতঃ উহার সংস্কার করিতে পারেন। দৈববশতঃ আরোগ্য লাভ ব্যতিরেকে, কোন চিকিৎসক শারীরবিধানে অনভিজ্ঞ থাকিয়া হৃৎপিণ্ডের রোগ মুক্ত করিতে সক্ষম হয়েন না।

কোন্ ব্যক্তি সর্ব্বাগ্রে এই রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া আবিষ্কার করিয়াছেন তাহা নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন ব্যাপার। সুবিখ্যাত হারভী সম্পূর্ণরূপে এই প্রক্রিয়া আবিষ্কার করিয়াছেন বলিয়া যে পরিমাণে সুখ্যাতি লাভ করিয়াছেন, বোধ হয় তাঁহার একাকী এত পাওয়া উচিত ছিল না, যদিও তাঁহার পূর্ব্বে এই প্রক্রিয়া প্রমাণীকৃত হয় নাই তথাপি তিনিও ইহার সমুদায় তত্ত্ব প্রথমে প্রকাশ করিতে পারেন নাই।

গ্যালেন্ প্রথমে সিদ্ধান্ত করেন যে ধমনীর ভিতর বায়ু প্রবাহিত না হইয়া শোণিত প্রবাহিত হইয়া থাকে। তৎপরে ভেসেলিয়াস্ ষোড়শ শতাব্দীর মধ্যকালে প্রচার করেন যে. দক্ষিণ ও বামদিকের হৃৎপিণ্ডের সাক্ষাৎসম্বন্ধে রক্ত চলাচলের কোন পথ নাই। তিনি একজন অত্যন্ত উৎসাহী ও চিন্তাশীল বৈজ্ঞানিক ছিলেন। তাঁহার কালে কুসংস্কারের অতিশয় প্রাদুর্ভাব ছিল। তিনি একদা এক মহাত্মাকে মৃত মনে করিয়া তাঁহার দেহ পরীক্ষা করিতে গিয়াছিলেন এবং বক্ষোপ্রাচীর বিভক্ত করিয়া দেখেন যে তখনও সেই ব্যক্তির হৃৎপিণ্ড স্পন্দিত হইতেছে, এই ব্যাপার নগরে রাষ্ট্র হওয়ায়,তাঁহাকে দণ্ডাজ্ঞা গ্রহণ পূর্ব্বক অপমানের সহিত কিছুকালের নিমিত্ত নির্ব্বাসিত হইতে হইয়াছিল। তৎপরে সারভিটাস প্রচার করেন যে, শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে ফুসফুসে গমন করিয়া আবার তথা হইতে প্রত্যাবর্ত্তন করিতেছে। কয়েক বৎসর পরে সিসালপিনাস্ দেখান যে শিরাসমূহ কর্ত্তৃক হৃৎপিণ্ডে রক্ত আনীত হয়, এবং তাহা ধমনীর ভিতর

দিয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গে প্রবাহিত হয়। এজন্য তিনি এই প্রক্রিয়াকে রক্ত সঞ্চালন নাম দিয়াছেন। তৎপরে ১৫৭৪ খ্রীঃ অব্দে হারভীর শিক্ষক ফেব্রিকাস্ শিরা মধ্যে ভাল্‌ভ দেখিতে পান।

অবশেষে ১৬১৯ খ্রীঃ অব্দে হারভী পুনর্ব্বার নিম্নলিখিত বিষয়গুলি প্রমাণ দ্বারা প্রচার করেন :—

১ম। ধমনীর দ্বারা অঙ্গপ্রত্যঙ্গে শোণিত প্রবাহিত হয়।

২য়। দুই পার্শ্বের হৃৎপিণ্ডের সহিত কোন সংযোগ নাই।

৩য়। শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে ফুসফুসে গমন করে, আবার তথা হইতে প্রত্যাবর্ত্তন করিয়া হৃৎপিণ্ডে উপনীত হয়।

৪র্থ। ভক্ষ্যদ্রব্যের সারাংশ শিরাদ্বারা হৃৎপিণ্ডে আনীত হইয়া থাকে।

৫ম। এই প্রক্রিয়ার নাম রক্তসঞ্চালন।

এই প্রক্রিয়া সম্বন্ধে যত বিষয় অনিশ্চিত ছিল প্রায় সমুদায়ই তিনি পরিষ্কার করিয়াছেন, তজ্জন্য যথেষ্ট পরিমাণে তাঁহারই সুখ্যাতি লাভ করিবার কথা।

কিন্তু কি প্রকারে ধমনী হইতে শোণিত শিরা মধ্যে গমন করে, সে বিষয়ে তাঁহার অনেক সন্দেহ ছিল, অবশেষে ১৬৬১ খ্রীঃ অব্দে মেলফিজাই অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা কেশিলারী নলীর আবিষ্কার করেন, এমতে রক্ত সঞ্চালন তত্ত্ব সম্পূর্ণরূপে পরিষ্কৃত হইয়াছে, এবং সেই অবধি অণুবীক্ষণ দ্বারা শারীরবিধানের অনেক উন্নতি হইয়াছে।

লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ।

LYMPHATIC SYSTEM.

বিস্তৃতি (Distribution)—শরীরের যে যে প্রদেশে রক্তবহানাড়ী দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সেই প্রদেশে লিম্ফাটিক্ নামে এক শ্রেণীর নলী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা রক্তের অতিরিক্ত ও অনাবশ্যক প্লাজ্মা পুনর্ব্বার রক্ত-বহানাড়ীর মধ্যে লইয়া যায়। অর্থাৎ পূর্ব্বে লিখিত হইয়াছে যে, কৈশিকা বা কেপিলারী নলীর ভিতব দিয়া প্লাজ্মা নামক রক্ত-রস চোয়াইয়া কেপিলারী নলীর চতুর্দ্দিকস্থ তন্তু বা বিধানোপাদানের (Tissue) পোষণ প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ করে। তন্তু মধ্যে অতিরিক্ত পরিমাণে প্লাজ্মা বা রক্ত-রস সঞ্চিত হইলে এবং তাহা পোষণের জন্য অনাবশ্যক হইলে লিম্ফাটিক্ নলীগুলি সেই অতিরিক্ত সুতরাং অনাবশ্যক প্লাজ্মা বা রক্তের জলীয়াংশকে পুনর্ব্বার রক্তবহানাড়ীর ভিতর লইয়া গিয়া থাকে। অন্নবহানলীর (Alimentary canal) শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী (Mucous membrane) হইতে যে সকল লিম্ফাটিক নলী উত্থিত হয়, উহাদিগকে ল্যাক্‌টিয়েল্ নলী বা লোসিকা (Lacteal vessel) কহে। এই ল্যাক্‌টিয়েল্ নলীগুলি পরিপাক ক্রিয়ার কতক সারাংশ মেসেণ্টেরিক (Mesen-teric glands) গ্লাণ্ডস্ বা অন্ত্রসম্বন্ধীয় গ্রন্থি সমূহের ভিতর দিয়া রক্তবহানাড়ীর মধ্যে লইয়া গিয়া থাকে ; সুতরাং ল্যাক্‌টিয়াল নাড়ী বা লোসিকাগুলি পরিপাক ক্রিয়ার বিশেষ কার্য্যে নিযুক্ত থাকে। ল্যাক্‌টিয়াল নলীর বিশেষ বিবরণ পরিপাক ক্রিয়ার আলোচনাকালে পুনর্ব্বার লিখিত হইবে।

শারীরিক তন্তু মধ্যে নানা রূপে কেশের মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক নলী উত্থিত হইয়া থাকে ; উহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া বড় বড় লিম্ফাটিক নলী প্রস্তুত করে। ইহারা আবার অবশেষে বাম ও দক্ষিণ দিকের থোরাসিক্ ডাক্ট (Thoracic duct) নামক বৃহৎ নলীর ভিতরে আপনাপন পদার্থ ঢালিয়া দেয় ; থোরাসিক্ ডাক্ট অবশেষে স্যাবক্লেভিয়ান্ শিরার ভিতরে আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ লইয়া গিয়া থাকে।

উৎপত্তি প্রণালী (Modes of origin.)—নিম্নলিখিত কয়েকটি স্থান হইতে লিম্ফাটিক নলী উত্থিত হইয়া থাকে :—

১। শারীরিক প্রায় সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গের তন্তু ও যন্ত্র হইতে ইহারা অতি সূক্ষ্ম জালের আকারে উৎপন্ন হইয়া থাকে (In plexuses or net-works of capillaries) ; ত্বক্, পাকাশয় ও শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নীচে ঐরূপ জালবৎ গঠন দৃষ্ট হয় ; ভিলাই নামক অন্ত্রের কোমল ও উচ্চ উচ্চ শিখর প্রদেশেও ঐরূপ জালবৎ গঠন অবস্থিতি করিয়া থাকে।

২। সংযোগ তন্তুর মধ্যবর্ত্তী স্থানে অথবা উহার মুখ হইতে উঠিয়া থাকে (In lacunæ or clefts in connective tissue)।

৩। লিম্ফস্থান বা গহ্বর (Lymph spaces or cavities) হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ত্বক্ ও শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নীচে, ডায়াফ্রাম নামক বক্ষ ও উদর গহ্বরের ব্যবচ্ছেদক পেশী, ফুসফুস ও যকৃতে ঐরূপ লিম্ফ গহ্বর দৃষ্ট হইয়া থাকে। সিরাস্ গহ্বর যথা প্লুরা ; পেরিকার্ডিয়াম্ ও পেরিটোনিয়াম্ গহ্বর, সাইনোভিয়াল্ গহ্বর, স্যাব্ডিউর‍্যাল্ ও স্যাব্এরাকেনয়েড্ গহ্বরগুলি উক্ত লিম্ফ গহ্বরের আকৃতির সমতুল্য কিন্তু ইহারা লিম্ফগহ্বরের অপেক্ষা বৃহৎ। লিম্ফাটিক নলী অতি ক্ষুদ্র ছিদ্র দ্বারা উক্ত লিম্ফ গহ্বরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ঐ ছিদ্রের মুখে বহু কোণবিশিষ্ট কোষ থাকে এবং ছিদ্র দিয়া লিম্ফ-গহ্বরের তরল বা কঠিন পদার্থ লিম্ফাটিক নলীর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ কেপিলারীদিগের গঠন (Lymphatic capillaries)—ইহারা রক্তবহানাড়ীদিগের কেপিলারী অপেক্ষা বড় বড়, ইহাদের গাত্র কেবল চ্যাপ্টা নিউক্লিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম্ দ্বারা নির্ম্মিত হয়, ইহারা বক্রগতিতে চলিয়া থাকে, ইহারা কখন কখন এক একটি ক্ষুদ্র ধমনীকে সর্ব্বতোভাবে বেষ্টন করে তখন সেই ধমনীর চতুর্দ্দিকস্থ স্থানকে পেরিভ্যাস্-কুলার লিম্ফ স্থান (perivascular lymph space) কহে।

বড় বড় লিম্ফাটিক্ কেপিলারী নলীদিগের গঠন (Lymphatic vessels)—ইহাদের আকার শিরাদিগের মত, ইহাদিগের মধ্যে উক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ কেপিলারী গুলি আপন আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ ঢালিয়া থাকে। শিরাদিগের মত ইহাদিগের ভিতরেও ভাল্ভ বা কবাট দৃষ্ট হয়।

ইহাদিগের অভ্যন্তর গাত্রে লম্বাকৃতি অথচ চ্যাপ্টা নিউক্লিয়েটেড্ এপিথিলি-য়েল্ কোষ নির্ম্মিত এক প্রকার পর্দ্দা অবস্থিতি করিয়া থাকে। ইহারাও বক্রগতিতে ভ্রমণ করে। এপিথিলিয়াল্ আবরণের সহিত পাতলা স্থিতিস্থাপক আবরণও দৃষ্ট হয়। মধ্যের আবরণ কেবল পেশী তন্তুতে নির্ম্মিত এবং সর্ব্ব-বাহিরের আবরণে সংযোগ ও পেশী তন্তু দৃষ্ট হইয়া থাকে।

Internal	Epithelial and elastic tissue.
Middle	Muscular tissue.
External	Connective and muscular tissue.

বামদিকের প্রধান থোরাসিক্ ডাক্ট (Thoracic duct)

Fig. 29.

শরীরের যাবতীয় লিম্ফাটিক্ নলী প্রধানতঃ বাম থোরাসিক্ ডাক্টের ভিতর অপনাপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ ঢালিয়া দিয়া থাকে; কেবল মস্তকের দক্ষিণ দিকের, দক্ষিণ বক্ষের, দক্ষিণ হস্তের ও দক্ষিণ হৃৎপিণ্ডের লিম্ফাটিক্ নলীগুলি দক্ষিণ দিকের ক্ষুদ্র থোরাসিক্ ডাক্টে সংযুক্ত হইয়া থাকে। থোরাসিক্ ডাক্ট দ্বিতীয় লাম্বার ভার্টেব্রার পশ্চাৎ হইতে উৎপন্ন হয় ও এই স্থানে বিস্তৃত হইয়া একটি গহ্বর নির্ম্মাণ করে; ঐ গহ্বরকে রিসেপ্‌টিকিউলাম্ কাইলী (Recepticulum chyli) কহে। থোরাসিক্ ডাক্ট গ্রীবা প্রদেশে সাব্‌ক্লেভিয়ান্ ও যুগুলার শিরাদিগের সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে।

লিম্ফাটিক্ নলীদিগের ক্রিয়া (Functions)—কেপিলারী নলী হইতে রক্তের জলীয়াংশ চোয়াইলে চতুর্দ্দিকস্থ তন্তুর পোষণ প্রক্রিয়া সম্পাদিত হয়; কোন কারণে সেই রক্ত-রস অধিক পরিমাণে চোয়াইয়া তন্তু মধ্যে সঞ্চিত হইলে লিম্ফাটিক নলীর ভিতর প্রবিষ্ট হয় এবং তথা হইতে লিম্ফ নামের গ্রন্থির ভিতর দিয়া থোরাসিক্ ডাক্টে এবং তথা হইতে আবার শিরার রক্তস্রোতে প্রবেশ করিয়া থাকে। কেপিলারী নলী হইতে যে অতিরিক্ত রস বাহির হয় তাহা সংযোগ তন্তুর মধ্যবর্ত্তী গহ্বর সমূহে সঞ্চিত হয়; এই গহ্বরগুলি হইতে লিম্ফাটিক্ নলী সকল উৎপন্ন হইয়া থাকে। লিম্ফাটিক্ নলী মধ্যে যে রক্ত-রস থাকে তাহাকে লিম্ফ বলা যায়; ক্ষুদ্র অন্ত্রের (Small intestine) ভিলাই নামক (villi) উচ্চ স্থান হইতে যে সকল লিম্ফাটিক্ উত্থিত হয় তাহাদিগকে ল্যাক্‌টিয়াল (Lacteal) নলী বলে। ল্যাক্‌টিয়াল নলীদিগের মধ্যে যে রস থাকে তাহাকে কাইল (Chyle) বলা যায়। পরিপাক ক্রিয়ার কালে ল্যাক্‌টিয়াল নলী অন্ত্র হইতে প্রধানতঃ চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ এবং অল্প পরিমাণে অণ্ডলাল প্রভৃতি অন্য অন্য তরল পদার্থ শোষণ করিয়া থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিপাক কালে ভিলাইদিগের স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম্ চর্ব্বিবিন্দুতে পূর্ণ থাকে, এই চর্ব্বিবিন্দু এপিথিলিয়াম্ হইতে রেটিফরম্ তন্তুতে গমন করে এবং তথা হইতে ভিলাইয়ের ভিতর দিয়া ল্যাক্‌টিয়াল নলীর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

লিম্ফ (Lymph)—ইহাকে লাল রক্তকণা রহিত রক্ত বলা যায়, অর্থাৎ ইহাতে রক্তের যাবতীয় রাসায়নিক পদার্থ দৃষ্ট হয় কেবল উহাতে লাল রক্তকণা থাকে না। ইহা পীতবর্ণের ও ক্ষারসংযুক্ত তরল পদার্থ; ইহার আপেক্ষিক

ভার (Specific gravity) ১০৪৫ এবং ইহার মধ্যে শতকরা ৬।৭ অংশ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

লিম্ফের রাসায়নিক উপাদান।

১। শ্বেত রক্তকণা (White corpuscle)।
২। ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ (Elements of fibrin)।
৩। এল্‌বুমেন (Albumen)।
৪। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)।
৫। লবণ (Salts)।
৬। জল (Water)।

উপবাস কালে থোরাসিক্ ডাক্ট হইতে অথবা কোন বৃহৎ লিম্ফাটিক্ নলীর উপাদান পরীক্ষা করিলে উপরোক্ত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে। লিম্ফ গ্রন্থির ভিতর দিয়া যে যে লিম্ফ চলিয়া গিয়াছে তাহাতে অধিক পরিমাণে শ্বেতকণা থাকে; ইহাদের আকার ভিন্ন ভিন্ন। বড় বড় শ্বেতকণার মধ্যে ২টী করিয়া নিউক্লিয়া বা কোষবর্দ্ধনশীল মূল দৃষ্ট হয় এবং ইহাদের এমিবয়েড্ গতিশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

কাইল্ (Chyle)—ইহাকে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থপূর্ণ লিম্ফ বলা যায় (may be described as lymph plus fatty matters); পরিপাক ক্রিয়া কালে থোরাসিক্ ডাক্টের ভিতর হইতে কাইল ব্যবহার করিয়া পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে ইহা দুগ্ধবৎ শ্বেতবর্ণের তরল পদার্থ। রক্তের মত ইহাকেও আপন নলী হইতে বাহির করিলে জমিয়া যাইতে দেখা যায়। এই জমাট চাঁপ ঈষৎ গোলাপি বর্ণের হইয়া থাকে। ইহাতে শতকরা ৮।৯ ভাগ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কাইলের রাসায়ণিক উপাদান।

১। শ্বেত রক্ত কণা (White corpuscle)।
২। অল্প অল্প লাল রক্তকণা (Immature red)।
৩। চর্ব্বি (Fatty matters)।

৪। ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ (Elements of fibrin)।

৫। এলবুমেন (Albumen)।

৬। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)।

৭। লবণ (Salts)।

৮। জল। (Water)।

থোরাসিক্ ডাক্টের উপরিভাগ হইতে অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা কাইল পরীক্ষা করিলে উহাতে প্রচুর পরিমাণে শ্বেতরক্তকণা দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল শ্বেতরক্তকণার মধ্যে অনেক গুলির বর্ণ ঈষৎ লাল কেননা সম্ভবতঃ ইহারা শীঘ্রই লাল রক্তকণায় পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে।

কাইলের চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ তৈল বিন্দুর মত, ইহাদের আকার নানারূপ, এবং ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার মত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে, কাইল ভিলাই হইতে থোরাসিক্ ডাক্টে যাইবার কালে নানারূপে পরিবর্ত্তিত হয়, মেসেণ্টেরিক্ গ্রন্থি দ্বারা ঐরূপ পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয় অর্থাৎ ইহার দ্বারা শ্বেতকণা ও ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থের বৃদ্ধি হইয়া থাকে, কোন কোন শ্বেতকণা লাল রক্তকণায় পরিণত হইয়া পড়ে।

লিম্ফের গতি-বিবরণ।

MOVEMENTS ON THE LYMPH.

নিম্নলিখিত প্রণালীতে লিম্ফ পরিচালিত হইয়া থাকে যথাঃ—

১। রক্তবহানাড়ীতে রক্তের চাপশক্তি (Pressure of blood in the blood vessel)।

২। লিম্ফাটিক্ নলীর গাত্র এবং ভিলাইদিগের কুঞ্চন (Contraction of muscular fibres in their wall and in the villi)।

৩। ঐচ্ছিক পেশীদিগের চাপ (Compression by muscular action of voluntary muscles)।

৪। বক্ষ কর্ত্তৃক শোষণ (Aspiration of thorax)।

১। থোরাসিক ডাক্ট সূতা দিয়া বাঁধিলে সেই বন্ধনীর পশ্চাতে কাইল জমিয়া যায়, অথবা কোন অর্ব্বুদ দ্বারা থোরাসিক ডাক্ট চাপ প্রাপ্ত হইলে ল্যাকটিয়াল নলীগুলিও পূর্ণ ও বক্র হইয়া থাকে। কেপিলারী নলীর মধ্যে রক্ত-চাপশক্তির আধিক্য হইলে সেই নলীর মধ্যস্থিত রক্তের জলীয়াংশ শীঘ্র চোয়াইয়া তন্তু মধ্যে পতিত হয় এবং তথা হইতে লিম্ফাটিক নলীতে প্রবেশ করে, অতএব ধমনীর ভিতর রক্তের চাপ-শক্তির বৃদ্ধি হইলে লিম্ফাটিক নলীর টানভাব বৃদ্ধি হয় সুতরাং লিম্ফ স্রোতের আধিক্য হইয়া থাকে।

২। লিম্ফাটিক নলীদিগের পেশীসূত্রের কুঞ্চনে লিম্ফ্ স্রোত চালিত হয় এবং ভিলাইদিগের পেশী সূত্রের কুঞ্চনে কাইল স্রোত প্রবাহিত হইয়া থাকে।

৩। শিরাদিগের মত ঐচ্ছিক পেশী-সূত্রের দ্বারাও লিম্ফাটিক নলী চাপ প্রাপ্ত হয়, তাহাতে লিম্ফ সম্মুখদিকেই অগ্রসর হইতে থাকে, লিম্ফাটিক নলীর ভিতর শিরার মত কবাট বা ভাল্ভ থাকাতে সেই লিম্ফ স্রোত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না।

৪। নিশ্বাসকালে বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হইয়া বৃহৎ বৃহৎ শিরাদিগের রক্ত টানিয়া হৃৎপিণ্ডের দিকে লইয়া যায়; সাব্ক্লেভিয়ান শিরা ও থোরাসিক ডাক্টের সন্ধিস্থলের নিকট উক্ত শিরার রক্তস্রোত এত প্রবল যে থোরাসিক ডাক্ট মধ্যস্থিত পদার্থ উক্ত শিরার মধ্যে পরিচালিত না হইয়া থাকিতে পারে না অর্থাৎ সাব্ক্লেভিয়ান শিরায় রক্তস্রোতের প্রাবল্য হেতু থোরাসিক ডাক্টের পদার্থ আকর্ষণ করে।

লিম্ফাটিক গ্রন্থিদিগের বিবরণ—(Lymphatic glands)—লিম্ফয়েড্ নামক তন্তু লিম্ফ-গ্রন্থিদিগের ভিত্তি ভূমি; অর্থাৎ উহা রেটিফরম্ বা এডিনয়েড্ অথবা গ্রন্থিল ও জালবৎ তন্তুতে নির্ম্মিত। ঐ জালবৎ গঠনের ভিতর লিম্ফকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে। অতএব লিম্ফয়েড তন্তু তিন প্রকার পদার্থে নির্ম্মিত হইয়া থাকে। যথা—১। সূক্ষ্ম জালবৎ সূত্র; ২। ঐ জালের ব্যবধানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নিউক্লিয়েটেড্ কোষ বা সেল্ দৃষ্ট হয়, এই কোষদিগকে জাল হইতে পৃথক করা যায়। লিম্ফকণা সকলও জালের ভিতর দৃষ্ট হইয়া থাকে, কোন কোন বিশেষ নূতন লিম্ফকণা অতি ক্ষুদ্র এবং তন্মধ্যে বড় একটি নিউক্লিয়াস্ থাকে। পুরাতন

লিম্ফকণাগুলি বড় বড় এবং তন্মধ্যে ২।৩ নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, এবং ইহাদের নূতন কণা অপেক্ষা গতি-শক্তি দৃষ্ট হয়।

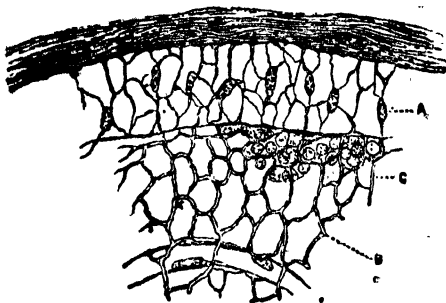



Fig. 30

Showing at a, b, net-work of fine trabculæ formed by retiform tissuse from the meshes of which the lymph corpuscles have been washed out, except at c, where they are left.

লিম্ফয়েড্ তন্তু (Lymphoid tissue) :—

১। ট্রেকিয়া, কোমল তালু, টনসিল্ জিহ্বার মূলদেশ, ফেরিংস, এবং ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রস্থিত শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নিম্নে লিম্ফয়েড্ টিস্থ বিস্তৃতভাবে অবস্থিতি করে।

২। ফুসফুস আবরণ ও প্লীহার মেল্‌ফিগিয়ান্ থালীতে লিম্ফয়েড্ টিস্থ লম্বা লম্বা থামের আকারে অবস্থিতি করে।

৩। টন্‌সিল্, জিহ্বার মূলদেশ, ফেরিংসের উপরিভাগ, পাকাশয় ও অন্ত্রের নির্জ্জনগ্রন্থি এবং নাসিকা ও ট্রেকিয়ার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে লিম্ফয়েড্ টিস্থ ডিম্বাকার অথবা গোলাকার চাপের মত (Oval or spherical masses) অবস্থিতি করে। এই চাপদিগকে লিম্ফ ফলিকেল্ কহে।

কম্পাউণ্ড লিম্ফেটিক গ্রন্থি (Compound Lymphatic glands) —এই গ্রন্থি সকল সূক্ষ্ম আবরণে ঢাকা, কিন্তু ইহাদের মধ্যস্থল অত্যন্ত ঘন, ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার গ্রন্থি বিশেষ। লিম্ফ ও কাইল এই গ্রন্থিদিগের ভিতর দিয়া থোরাসিক্ ডাক্টে উপনীত হয়। মেসেণ্টেরিক্, পোর্টাল, ব্রঙ্কিয়াল, স্প্লীনিক্, লাম্বার এবং ইন্‌গুয়িন্তাল গ্রন্থিসমূহ ঐরূপ লিম্ফাটিক্ গ্রন্থির শ্রেণীভুক্ত।

এক শ্রেণীর লিম্ফটিক নলী আপন মধ্যস্থিত পদার্থ এই গ্রন্থির ভিতর আনয়ন করে, উহাদিগকে প্রবেশকারী বা আফেরেণ্ট (Afl·rent) লিম্ফাটিক নলী কহে ; অপর কতকগুলি নলী গ্রন্থির মধ্যবর্ত্তী ঘন অংশ হইতে সেই পদার্থ লইয়া যায়, ইহাদিগকে বহির্গমনকারী বা এফারেণ্ট (Efferent) লিম্ফাটিক নলী কহে। প্রত্যেক গ্রন্থি এবং সূত্রবৎ থালীর দ্বারা আবৃত, এই থালীর কিয়দংশ গ্রন্থির ভিতরে প্রবেশ করিয়া গ্রন্থিকে নানা অংশে বিভক্ত করে, ঐ বিভক্তকারী পর্দ্দাকে ট্রেবিকিউলা বা সেপ্টা কহে। এই ট্রেবিকিউলি গ্রন্থির ১/৩ বা ১/২ অংশ পর্য্যন্ত প্রবেশ করিয়া বিবিধ ডিম্বাকার ঘর সৃজন করে, গ্রন্থির ঐ অংশ পর্য্যন্তকে কর্টিক্যাল অংশ কহে। ট্রেবিকিউলি এথান হইতে গ্রন্থির মধ্যস্থলপর্য্যন্ত গমন করে, এবং উহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ও অসমান ঘর নির্ম্মাণ করে, উহাদিগের সমষ্টিকে গ্রন্থির মেডুলারী অংশ (Medullary) কহে।

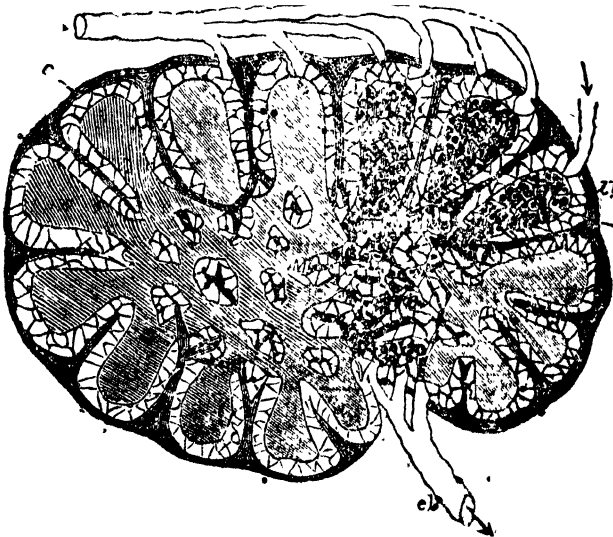



Fig. 31.

Fig.— Showing section of a lymphatic gland, a l, afferent ; e l, efferent lymphatic ; c, cortical substance ; M. reticulating cords of medullary substance ; ls, lymph sinus ; c fibrous coat sending trabeculæ ; tr, into the substance of the gland.

পূর্ব্বোক্ত ক্যাপসুল ও ট্রেবিকিউলি সূত্রবৎ ও অনৈচ্ছিক পেশী তন্তুতে নির্ম্মিত। ইহাদের ভিতর দিয়া রক্তবহানাড়ীগুলি গ্রন্থির ভিতরে প্রবেশ করে। গ্রন্থির বহির্দ্দেশ বা কর্টিকেল অংশে যে অনেকগুলি ঘরের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তাহাতে ডিম্বাকার লিম্ফয়েড তন্তু দৃষ্ট হয়। ইহাদিগকে লিম্ফ ফলিকেল কহে। লিম্ফ ফলিকেল দ্বারা উক্ত ঘর উত্তমরূপে পূর্ণ হয় না। অর্থাৎ ঘরের চতুর্দ্দিক ফাঁক থাকে, মেডুলারি অংশে স্তম্ভাকার অথবা লম্বাকৃতি সংযোগ তন্তু দৃষ্ট হয়। ট্রেবিকিউলি ও লিম্ফ ফলিকেল্, এবং মেডুলারি সিলিণ্ডার ও ট্রেবিকিউলির ব্যবধানে যে সমস্ত গর্ত্ত দৃষ্ট হয় তাহাদিগকে লিম্ফসাইনস্ বা গহ্বর কহে। এই লিম্ফ গহ্বরে মোটা মোটা রেটিফরম্ তন্তু অবস্থিতি করে।

আফেরেণ্ট (afferent) লিম্ফাটিক নলীগুলি গ্রন্থির কর্টিকেল অংশে প্রবেশ করিয়া উহারই লিম্ফসাইনস্ বা গহ্বরে আপন লিম্ফ ঢালিয়া দেয়, এথান হইতে লিম্ফ মেডুলারি অংশের লিম্ফ-গহ্বরে উপনীত হয় এবং এই স্থান হইতে এফারেণ্ট লিম্ফাটিক নলীর ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া গ্রন্থি হইতে বহির্গত হইয়া যায়। বলা বাহুল্য যে, যে স্থান হইতে এফারেণ্ট লিম্ফাটিক নলী উত্থিত হয় তথায় একটী খাঁজ দৃষ্ট হয় তাহাকে হাইলাম্ কহে। লিম্ফ গহ্বরে রেটীফরম্ তন্তু থাকা প্রযুক্ত লিম্ফ বহির্গত হইতে বিলম্ব হয়, কোন বাহিরের পদার্থ অথবা কোন প্রাদাহিক স্থানের পদার্থ হেথায় আসিয়া উপস্থিত হইলে রেটীফরম্ নামক জালবৎ তন্তুতে আটকাইয়া যায়, আর তাহা গ্রন্থি হইতে বহির্গত হইতে পারে না।

শ্বাসক্রিয়া।

RESPIRATION.

শ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য (object of respiration)—শোণিত শরীরাভ্যন্তরে প্রবাহিত হইয়া আপন কার্য্য নির্ব্বাহ পূর্ব্বক পোষণানুপযুক্ত হইয়া পড়ে এবং নানা অপরিষ্কার পদার্থ ইহাতে আসিয়া উপস্থিত হয়। এই সকল অপরিষ্কার পদার্থের মধ্যে কার্ব্বনিক-এসিড নামক বায়ু অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে; ইহাকে বহির্গত করা ও অক্সিজেন বায়ু শোণিত মধ্যে আনয়ন করাই শ্বাসক্রিয়ার একমাত্র উদ্দেশ্য।

শ্বাস ক্রিয়ার দ্বারা রক্ত পরিষ্কার হওন প্রণালী (Nature of purification of blood through respiration)—রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বর্ণন কালে বলা হইয়াছে যে, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেপিলারী নলী সকল শারীরিক নানাবিধ তন্তুর রসে সর্ব্বদা অভিষিক্ত থাকে, এমতে উহারা তন্তুর কার্ব্বনিক-এসিড বায়ু সহজে গ্রহণ পূর্ব্বক লোহিত শোণিতকে ঈষৎ নীলিমা বর্ণে পরিণত করিয়া শিরায় ঢালিয়া দেয়; কিন্তু এই দূষিত শোণিত ফুসফুস মধ্যেই প্রধানতঃ শোধিত হইয়া থাকে। নিশ্বাস টানিলে ফুসফুসে ভূবায়ু প্রবিষ্ট হয়, সেই অক্সিজেন বিশিষ্ট ভূবায়ু (air) এবং ফুসফুসের কেপিলারী মধ্যস্থিত দূষিত শোণিত অতি সূক্ষ্ম ঝিল্লীর ব্যবধানে থাকিয়া পরস্পরের উপর কার্য্য করিয়া থাকে। সেই কার্য্য এইরূপে সম্পন্ন হয় যথা:—প্রশ্বাসে (Expiration) ফুসফুসের কেপিলারী হইতে কার্ব্বনিক এসিড বায়ু বহির্গত ও নিশ্বাসে ভূবায়ুর অক্সিজেন গ্যাস সহজে কেপিলারীতে শোষিত হয়।

সমস্ত ফুসফুসের ১৫০ বর্গ মিটার (Square meter) পরিমাণ স্থানে কেপি-লারী নলী দৃষ্ট হয়; এবং ফুসফুসে সকল মুহূর্ত্তেই ২ লিটার (Litre) পরিমাণ রক্ত থাকে সুতরাং ২৪ ঘণ্টায় ফুসফুসের কেপিলারী মধ্যে ২০,০০০ লিটার পরিমাণ রক্ত ভ্রমণ করিয়া থাকে। কেপিলারী নলীর দুই পার্শ্বেই ফুসফুসের বায়ুকূপ বা বায়ুকোষ দৃষ্ট হয় সুতরাং সহজেই রক্তকণা ও ভূবায়ুর সংস্পর্শ হয়।

অক্সিজেন শোষণ প্রণালী (Absorption of oxygen)—দুই প্রণালীতে ফুসফুসে অক্সিজেন শোষিত হয় (১) ভূবায়ুস্থিত অক্সিজেন গ্যাস আপন চাপে (Pressure) কেপিলারীস্থিত রক্তের উপর পতিত হয়, সুতরাং রক্ত দ্বারা কিয়দংশ অক্সিজেন শোষিত হয়, এবং (২) রক্তস্থিত হিমোগ্লবিন্ বিশেষ রূপে অক্সিজেন গ্যাস আকর্ষণ করে কেননা ইহারাই অক্সিজেন বাহক বলিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে।

কার্ব্বনিক এসিড বহির্গমন প্রণালী (Elimination of carbonic acid)—রক্তমধ্যে বিবিধ ক্ষারসংযুক্ত লবণ (Alkaline salts) দৃষ্ট হয়, ঐ লবণ পদার্থে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস মিশ্রিত হইয়া পড়ে, ক্রমে এরূপ অবস্থা উপস্থিত হয় যদ্দারা লবণ সংযুক্ত কার্ব্বনিক এসিড্ বিস্তৃত ও ব্যাপ্ত হয় (Diffusion of carbonic acid under favourable circumstances) এবং লাবণিক পদার্থগুলিও আর উহাকে ধরিয়া রাখে না সুতরাং কার্ব্বনিক এসিডের বহির্গমনের সুবিধা হইয়া থাকে।

শারীরিক যাবতীয় তন্তুর অপচয়ে কার্ব্বনিক এসিড্ উৎপন্ন হয়, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কেপিলারীস্থিত রক্তের চাপে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস্ শিরার রক্তে উপনীত হয়, কিন্তু ফুসফুসে কার্ব্বনিক এসিড্ আসিয়া উপস্থিত হইলে আর তত চাপ প্রাপ্ত হয় না সুতরাং ইহা সহজেই বহির্গত হইয়া পড়ে। যে প্রক্রিয়াতে রক্তকণা দ্বারা অক্সিজেন শোষিত হইয়া তন্তু বা টিসু মধ্যে আনীত হয় সেই প্রণালীতেই অক্সিজেন গ্যাস্ তন্তুর যাবতীয় পদার্থের সহিত মিলিত হয়, সুতরাং তন্তুর মধ্যে যে কার্ব্বনিক এসিড্ সঞ্চিত হইয়াছিল তাহা তন্তুমধ্যে আর স্থান না পাইয়া শিরার শোণিত মধ্যে প্রবেশ করে, এই প্রক্রিয়াকে আভ্যন্তরিক শ্বাসক্রিয়া (Internal respiration) কহে। আর, যে প্রক্রিয়া দ্বারা ফুসফুসস্থিত শোণিত ভূবায়ুর অক্সিজেন শোষণপূর্ব্বক আপন অভ্যন্তরস্থ কার্ব্বনিক এসিড্ প্রশ্বাস দ্বারা বাহির করে, তাহাকে বাহ্যিক শ্বাস-ক্রিয়া (External respiration) কহে।

কিন্তু রক্তমধ্যে এত অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ জমিয়া থাকে, এবং ফুসফুস মধ্যে এত অক্সিজেন বায়ুর আবশ্যক হয় যে কোন বিশেষ কৌশল (Mechanism) না থাকিলে কেবল উপরোক্ত ফুসফুস-কোষ ও তাহার

চতুষ্পার্শ্বস্থ কেপিলারী নলীস্থিত পদার্থ সমূহের পরস্পর বিনিময়ে রক্তের সমস্ত কার্ব্বনিক এসিড্ বহির্গত হয় না, এবং আবশ্যকমত অক্সিজেন বায়ুও ফুসফুসে আনীত হয় না। অতএব যে কৌশলে ফুসফুসের ক্যাপিলারী মধ্যস্থিত কার্ব্বনিক এসিড্ বায়ু বহির্গত হয় এবং ভূবায়ুর অক্সিজেন তাহাতে প্রবিষ্ট হয়, অগ্রে তাহার আলোচনা করা যাউক।

শ্বাসনলী, ফুসফুস এবং প্রয়োজন হইলে সমস্ত বক্ষ ও উদর প্রদেশ, একত্রে কার্য্য করিয়া শ্বাসক্রিয়া সম্পন্ন করিয়া থাকে। ইহাদের প্রত্যেকের সংক্ষেপ বর্ণনা আবশ্যক।

শ্বাসনলীদিগের বিবরণ (Trachea and bronchi)—শ্বাসনলীর সম্মুখ প্রদেশ উপাস্থি দ্বারা নির্ম্মিত কিন্তু ইহার পশ্চাদ্দেশে পেশী ও ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়, এই নলী বক্ষগহ্বরের ভিতর প্রবেশ করিয়া দুই প্রধান শাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে। প্রত্যেক শাখা আপন আপন পার্শ্বের ফুসফুসে প্রবেশ করিয়া অসংখ্য ক্ষুদ্র প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া পড়ে এবং অবশেষে এত সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে তখন উহাদের গাত্রে কেবল ঈষৎ পেশী ও ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়, অবশেষে ইহারা স্ফীত হইয়া বায়ু-কূপ বা বায়ু-কোষ (Air cells) নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। ইহারা এত ক্ষুদ্র যে ইহাদের ব্যাস-রেখা এক ইঞ্চির চল্লিশ ভাগের এক ভাগ মাত্র। ইহারা আপন পেশীসূত্রের কুঞ্চনে বদ্ধ হইতে পারে।

বায়ু-কোষের এইরূপ কুঞ্চন-গতি ব্যতীত সিলিয়া নামক অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পদার্থ শ্বাসনলীর শাখা প্রশাখায় ক্রমাগত সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়। শ্বাস-প্রশ্বাসকালে যে সকল পদার্থের রেণু ও ধূলিকণা ফুসফুসে প্রবেশ করে, তাহা-দিগকে বহির্গত করাই সিলিয়াদিগের একমাত্র উদ্দেশ্য। যাহা হউক এই সকল বায়ু-কোষ ঝাঁকে ঝাঁকে একত্রিত হইলে এক একটী লবিউল বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ হইয়া থাকে, ইহারাই ফুসফুসের গঠন প্রস্তুত করে।

নিম্নলিখিত কয়েকটী উপাদান দ্বারা শ্বাসনলী অর্থাৎ ট্রেকিয়া ও দুই ব্রঙ্কাই (Trachea and bronchi) নির্ম্মিত হইয়া থাকে :—

১। সংযোগ তন্তু।
২। উপাস্থি (Cartilage)।
৩। পেশী (Muscle)।
৪। সাব্‌মিউকাস তন্তু।
৫। শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী।

Showing longitudinal section of the human trachea ; a, ciliated epithelium : b, basement membrane ; c, Superficial part of the mucous membrane containing capillary vessels and lymphoid tissue ; d, deeper layer of mucous membrane consisting mainly of elastic fibres ; e, sub-mucous tissue containing the larger blood vessels, mucous glands and fat ; f, fibrous tissue investing cartilages ; g, fat cells, h, cartilage.

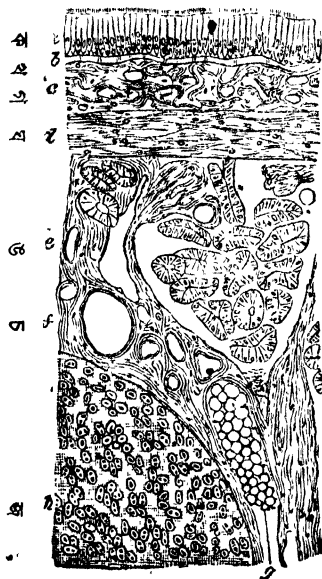



Fig. 32.

১। সংযোগ তন্তু (Connective tissue)—ইহা ট্রেকিয়ার বাহ্য আবরণ (External sheath) নির্ম্মাণ করে এবং ইহা সমস্ত উপাস্থিগুলিকে (Cartilage) সংযুক্ত ও বেষ্টন করিয়া থাকে।

২। উপাস্থি (Cartilage)—ইহাদের আকার অঙ্গুলির মত কিন্তু পশ্চাদ্দিক চ্যাপ্টা এবং উপাস্থি শূন্য। এই পশ্চাদ্দেশে কেবল পেশী ও ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়। ট্রেকিয়াতে ঐরূপ ১৬ হইতে ২০ খানি উপাস্থি দৃষ্ট হয়. ঐ উপাস্থি হায়েলাইন (চ) জাতীয়, এইং উহাদের দ্বারা ট্রেকিয়ার গাত্রের কাঠিন্য রক্ষা হইয়া থাকে।

৩। পেশীর পর্দ্দা (Muscular layer)—উপাস্থির পশ্চাতে পেশী-সূত্র থাকিয়া উহাদিগকে আবদ্ধ রাখে এবং দুই উপাস্থির ব্যবধানে ঐরূপ পেশী-সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে, এই পেশী নন্‌ষ্ট্রায়েটেড্ বা অনৈচ্ছিক পেশী সূত্র জাতীয়, ইহারা কুঞ্চিত হইয়া ট্রেকিয়ার ব্যাস রেখা ক্ষুদ্র করিয়া ফেলে।

৪। সাব্‌মিউকাস পর্দ্দা (Sub-mucous coat)—এই পর্দ্দা (ঙ) পাতলা সংযোগ তন্তুতে নির্ম্মিত, ইহাতে শ্লৈষ্মিক গ্রন্থি, রক্তবহানাড়ী এবং চর্ব্বিজাতীয় তন্তু দৃষ্ট হয়, ইহা ঝিল্লী ও উপাস্থির সহিত যোগ রক্ষা করিয়া থাকে।

৫। শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী (Mucous-membrane)—ইহাতে (ক) এক পর্দ্দা স্তম্ভাকার সিলিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম কোষ, (খ) বেসমেণ্ট ঝিল্লী, (গ) ক্যাপিলারী সম্বলিত লিম্ফয়েড্ তন্তু এবং (ঙ) এক পর্দ্দা লম্বা স্থিতিস্থাপক সূত্র অবস্থিতি করিয়া থাকে।

দক্ষিণ ব্রঙ্কাসে ৬ হইতে ৮ খানি এবং বাম ব্রঙ্কাসে ৯ হইতে ১২ খানি উপাস্থি দৃষ্ট হয়।

ফুস্‌ফুস (Lungs)—ফুসফুসের গঠন দুই জলশোষক সামুদ্রিক বস্তু বা স্পঞ্জের ন্যায়, মনুষ্যের জীবদ্দশায় ইহারা হৃৎপিণ্ড ও তাহার ধমনী গুলিকে আপন মধ্যস্থলে, এবং অন্নবহানলীকে পশ্চাতে রাখিয়া সমস্ত বক্ষ গহ্বরকে পূর্ণ করিয়া অবস্থিতি করে। ইহারা প্রত্যেকে এক একটি ঝিল্লীবৎ থালী দ্বারা আবৃত থাকিলেও উহাদের ভিতরে অবস্থিতি করে না; অর্থাৎ দোহারা "রাত্রিকালের টুপি (night cap) মস্তকে পরিলে উহা যেমন মস্তককে আবৃত করিয়া রাখে, মস্তক তাহার দুই পুরু আবরণের ভিতর অবস্থিতি করে না, ফুসফুস ও তাহার ঝিল্লীবৎ থালির সহিত সেইরূপ সম্বন্ধ লক্ষিত হইয়া থাকে। এই থালির ভিতর একপ্রকার তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং এই তৈলবৎ পদার্থ অবস্থিতি করাতে উহাদের গাত্রে গাত্রে ঘর্ষণ হইলেও কোন হানি হয় না। এই থালীদিগকে প্লুরী (Pleuræ) কহে। যদি কোন কারণে ঐ তৈলবৎ পদার্থের হ্রাস হয় তাহা হইলে প্লূরিষি রোগ উৎপন্ন হইয়া শ্বাস গ্রহণ কালে অত্যন্ত ক্লেশ দিয়া থাকে।

যতক্ষণ বক্ষগহ্বর অনাহত থাকে ততক্ষণ বহির্দ্দেশস্থ বায়ুর চাপে জীবিত ও মৃত ব্যক্তির ফুসফুস স্ফীত থাকে কিন্তু কোন প্রকারে ভিতর ও বাহিরে যোগ উপস্থিত হইলে ফুসফুস একেবারে কুঞ্চিত হইয়া পড়ে এবং ইহার থালীর দুই আবরণ পৃথক হইয়া যায়। ফুসফুস ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বায়ুকোষে নির্ম্মিত। এই কোষ সকল ঝাঁকে ঝাঁকে একত্রিত হইয়া থাকে এবং পরস্পরের

সহিত যোগ রাখিয়া দেয়। এই এক একটি ঝাঁককে ফুসফুসের লবিউল্ বা ক্ষুদ্র অংশ কহে। এই সকল বায়ুকোষের গাত্র স্থিতিস্থাপক।

প্রত্যেক বায়ুকোষের প্রাচীরে এক একটা ক্যাপিলারী দৃষ্ট হয়। এই সকল ক্যাপিলারী ও বায়ুকোষের আবরণ এত সূক্ষ্ম, যে অতি সহজে তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ নিচয়ের গমনাগমন হয়। কিন্তু কেবল বায়ুকোষ ও ক্যাপিলারী এইরূপে অবস্থিতি করিলে বায়ুর সমস্ত অক্‌সিজেন হ্রাস হইয়া কার্ব্বনিক-এসিড্ বায়ু ফুসফুসে বৃদ্ধি পাইবে ; এ কারণ শ্বাসগ্রহণ ও শ্বাস ত্যাগের বিশেষ প্রয়োজন।

দক্ষিণ ফুসফুস ওজনে ২৪ ঔন্স এবং বাম ফুসফুস ওজনে ২২ ঔন্স হইয়া থাকে। ফুসফুস প্লুরা নামক আববণ দ্বারা আবৃত প্লুরাব গাত্র চোস্ত সুতরাং শ্বাস-প্রশ্বাসকালে উহার দুই পর্দ্দার ঘর্ষণেব বিশেষ সম্ভাবনা থাকে না। ফুসফুসের উত্তর সীমা গ্রীবার মূলদেশ, নিম্নসীমা ডায়াফ্রাম, অর্থাৎ ডায়াফ্রামের খিলানে ফুসফুসের নিম্নদিক ঠেকিয়া থাকে, ইহার অভ্যন্তর প্রদেশ চ্যাপ্টা যথায় ব্রঙ্কাস ও রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে। ফুসফুসে নিম্নলিখিত কয়েকটি অংশ দৃষ্ট হয় যথা :—

১। লোব্ অর্থাৎ বৃহৎ খণ্ড (Lobes)।

২। লবিউলস্ অর্থাৎ ক্ষুদ্রখণ্ড (Lobules)।

৩। ব্রঙ্কাই অর্থাৎ ট্রেকিয়া নামক শ্বাসনালীর প্রধান শাখাদ্বয় (bronchi)

৪। টার্ম্মিন্যাল ব্রঙ্কিয়োলস্, এল্ভিয়োলার পথ এবং ইন্‌ফাণ্ডিবিউলা।

৫। বায়ুথালী (Air sacs).

৬। রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু।

১। লোব্‌স (Lobes)—

ফুসফুস প্রথমে বৃহৎ বৃহৎ খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে, উহাদের এক এক খণ্ডকে লোব্ কহে, দক্ষিণ ফুসফুসে ৩টি এবং বাম ফুসফুসে ৩টি লোব্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

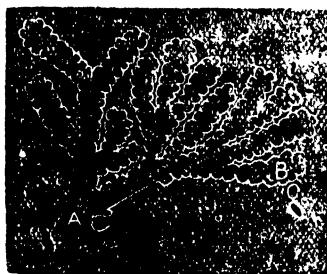



Fig. 33.
Showing A, terminal bronchiole B, alveolar passage and C, infudibula.

২। লবিউল (Lobules)—পূর্ব্বোক্ত লোব্গুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে, উহারা সংযোগ তন্তুর ব্যবধানে পৃথকভাবে অবস্থিতি করে। ইহারা এক একটী ক্ষুদ্র ফুসফুস বিশেষ; কারণ, ইহাদের মধ্যে শ্বাস-নলীর একটী ক্ষুদ্র শাখা (Terminal bronchiole) এবং ফুসফুস সম্বন্ধীয় ধমনী ও শিরা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৩। ব্রঙ্কাই (Bronchi)—ইহারা ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ করিয়া অসংখ্য ক্ষুদ্র প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া এবং অবশেষে এত সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে তখন উহাদের সমস্ত গাত্রে কেবল পেশী ও স্থিতি স্থাপক সূত্রের ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়। অবশেষে ইহারা ঈষৎ স্ফীত হইয়া ইন্ফণ্ডিবিউলার নামক গহ্বরের প্রাচীর নির্ম্মাণ করে; সেথায় আর সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় না।

৪। টারমিনাল ব্রঙ্কিয়োল এবং ইনফাণ্ডিবিউলা (Terminal bronchiole and Infundibula)—শ্বাসনলী ক্রমাগত বিভক্ত হইলে উহার শেষ ও ক্ষুদ্রতম অংশকে টারমিনাল, লবিউলার বা রেসপিরেটরী (Terminal lobular, respiratory, bronchiole) ব্রঙ্কিয়োল কহে; প্রত্যেক ক্ষুদ্র ব্রঙ্কিয়োল বিস্তৃত হইয়া এক বা ততোধিক পথ প্রস্তুত করে, সেই পথকে এলভিয়োলার (Alveolar passage or duct) অর্থাৎ বায়ুকোষের পথ কহে। এই এল্-ভিয়োলার নলীগুলি আবার প্রত্যেকে কতকগুলি এক-ছিদ্রযুক্ত থালীতে (Blind dilation) পরিণত হয়, সেই থালীদিগকে ইন্ফাণ্ডিবিউলা বা এণ্ড-স্যাক্ অর্থাৎ শেষ-থালী (Infundibula or end sac) কহে। ক্ষুদ্রতর ব্রঙ্কিয়োলের গাত্রের স্থানে স্থানে এবং এলভিয়োলার নলীর ও ইন্ফাণ্ডিবিউ-লামের সমুদায় গাত্রে বায়ুকোষ বা এলভিয়োলাই (Aircells or alveoil) দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইন্ফাণ্ডিবিউলামের ভিতর ঐ বায়ু-কোষগুলির ছিদ্রের মুখ কিছু বড় বড়।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ব্রঙ্কিয়োল নলীগুলিতে আর উপাস্থি দৃষ্ট হয় না, ইহাদের ভিতর পূর্ব্বে যে স্তম্ভাকার সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হইত এখন তাহার স্থানে এক পর্দ্দা ক্ষুদ্র দানাদার ও বহুকোণবিশিষ্ট কোষ (Granular polyhedral cells) দেখা যায় অতএব উহাদিগের গঠনে (১) এক পর্দ্দা দানাদার কোষ,

(২) নন্‌ষ্ট্রায়েটেড পেশীসূত্র এবং (৩) পাতলা রকমের এক পর্দ্দা স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। দানাদার কোষগুলি ক্রমে চ্যাপ্‌টা স্বচ্ছ ও নিউক্লিয়েটেড কোষে পরিবর্ত্তিত হয়, এবং এইরূপ কোষ বায়ুকোষ (Air-cells) মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে; এলভিয়োলার পথ ও ইন্‌ফাণ্ডিবিউলার গহ্বর পর্য্যন্ত পেশীসূত্র দৃষ্ট হয়, কিন্তু বায়ুকোষের চতুর্দ্দিকে পেশীসূত্র দৃষ্ট হয় না, বায়ুকোষের চতুর্দ্দিকে কেবল স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। বায়ুকোষ (Air-cells)—পূর্ব্বের আলোচনা দ্বারা আমরা দেখিতে পাই যে প্রত্যেক বায়ুকোষের ভিতর দিকে চ্যাপ্টা, স্বচ্ছ ও নিউক্লিয়েটেড কোষ এবং বহির্দ্দিকে স্থিতিস্থাপক তন্তু অবস্থিতি করিয়া থাকে। ক্লিন্ (klein) সাহেব বলেন যে বায়ুকোষের গাত্রে সংযোগ তন্তুর কোষ থাকে। এই সংযোগ তন্তুর সহিত লিম্ফাটিক নলীদিগের যোগ দৃষ্ট হয়।

ফুসফুসের ধমনী ও লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ (Pulmonary vessels and lymphatics)—পাল্মোনারী ধমনীর শাখা প্রশাখা সকল ব্রঙ্কিয়েল নলীর শাখা প্রশাখার সহিত ভ্রমণ করে কিন্তু কেহ কাহারও সহিত যোগ রাখে না। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাল্মোনারী ধমনীর ব্যাস রেখা (Diameter) $\frac{1}{100}$ ইঞ্চি মাত্র, ইহারা বায়ুকোষের ব্যবধানে অবস্থিতি করিয়া সেই কোষদিগের চতুর্দ্দিকে ক্যাপিলারী নলী বলিয়া পরিগণিত হয়। ব্রঙ্কিয়েল ধমনী সংখ্যায় দুই কিম্বা তিন; ইহারা এয়োর্টা হইতে উত্থিত হইয়া, ব্রঙ্কাই, লিম্ফাটিক গ্রন্থি, সংযোগ তন্তু এবং শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে বিস্তৃত হয়। দক্ষিণ দিকের ব্রঙ্কিয়েল-শিরা ভিনাএজাইগস (Vena-azygos) নামক শিরা মধ্যে প্রবেশ করে, এবং বামদিকের ব্রঙ্কিয়েল শিরা ইণ্টার-কষ্টাল-শিরার সহিত যোগ করিয়া থাকে। ফুসফুসের গভীরতম প্রদেশের লিম্ফাটিক নলীগুলি বায়ুকোষের চতুর্দ্দিকস্থ সংযোগ তন্তুর কোন মধ্যবর্ত্তী স্থান হইতে উত্থিত হয়। ইহারা রক্তবহানাড়ীর বহির্দ্দিকের লিম্ফাটিক নলীদিগের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। উপরিস্থিত নলীগুলি (Superficial lymphatics) প্লুরা আবরণের নিম্নস্থিত লিম্ফাটিক-দিগের ভিতর প্রবেশ করে এবং অবশেষে ব্রঙ্কিয়েল নামক লিম্ফগ্রন্থির মধ্যে উপস্থিত হয়।

শ্বাসক্রিয়ার কৌশল (Mechanism of respiration)—ফুসফুসদ্বয়

স্থিতিস্থাপক থালী বিশেষ। ইহারা বাহিরের ভূবায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে এবং ইহারা চতুর্দ্দিক বদ্ধ (airtight) বক্ষগহ্বরের নমনীয় প্রাচীর মধ্যে অর্দ্ধপূর্ণাবস্থায় ঝুলিয়া থাকে। কতকগুলি পেশীর কুঞ্চনে যখন বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হয়, তখন ফুসফুসও বায়ুপূর্ণ হইয়া থাকে। কিন্তু উক্ত পেশী সকল শিথিল হইলে, ফুসফুস কুঞ্চিত হইয়া পড়ে অর্থাৎ চুপ্‌সিয়া যায় এবং ফুসফুস মধ্যস্থিত বায়ু বহির্গত হইয়া পড়ে। ফুসফুসের স্থিতিস্থাপক তন্তু এবং স্থিতি-স্থাপক পঞ্জরোপাস্থিদিগের কুঞ্চনে ঐরূপ বায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

বক্ষপ্রাচীরের পঞ্জর সকল পশ্চাতে মেরুদণ্ডে সংযুক্ত থাকিয়া নতমুখে ঈষৎ বক্র হইয়া সম্মুখ প্রদেশে ষ্টার্ণাম অস্থিতে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে।

উভয় পার্শ্বের পঞ্জরাস্থিদিগের মধ্যবর্ত্তী স্থানে পেশী সকল দুই শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া অবস্থিতি করে। তন্মধ্যে এক শ্রেণীর পেশী বাহ্যদেশ দিয়া নত-মুখে শরীরের অভ্যন্তর দিকে উপরের পঞ্জর হইতে নীচের পঞ্জরে উপনীত হয়, ইহাদিগকে এক্সটারন্যাল্ ইণ্টার কষ্ট্যাল পেশী কহে। অপর শ্রেণীর পেশী দুই পঞ্জরের মধ্যে উপরোক্ত শ্রেণীর বিপরীতদিকে গমন করে, ইহাদিগকে ইণ্টার-ন্যাল ইণ্টার-কষ্ট্যাল পেশী কহে। ইহাদের এরূপ প্রকার ভাবে অবস্থিতি করাতে এই ফল হয় যে, প্রথম শ্রেণীর অর্থাৎ এক্সটার্ণাল ইণ্টার-কষ্টাল পেশী সমূহের কুঞ্চনে পঞ্জর সকল উত্থিত হয়, এবং দ্বিতীয় অর্থাৎ ইণ্টারন্যাল ইণ্টার-কষ্ট্যাল দ্বারা তদ্বিপরীত কার্য্য হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, পঞ্জর মধ্যবর্ত্তী বাহ্যদেশের পেশী সকল শ্বাস গ্রহণের সহায়তা করে; এবং ভিতর দিগের ঐরূপ পেশী সকল শ্বাস ত্যাগের সহযোগী হইয়া থাকে।

উদর ও বক্ষগহ্বরের মধ্যভাগে যে পেশীর আবরণ দৃষ্ট হয় তাহাকে ডায়াফ্রাম্ কহে। ইহা যেমন শ্বাসক্রিয়ার সহায়তা করে পঞ্জর মধ্যবর্ত্তী পেশী সকল তেমন করে না। ইহার কুঞ্চনে বক্ষগহ্বরের লম্ববান আয়তন দীর্ঘ হয়, এবং তজ্জন্য ইহা প্লুরীকে আপন সঙ্গে টানিয়া লইবার চেষ্টা করে, কিন্তু তৎক্ষণাৎ বহির্দ্দেশ হইতে শ্বাসনলীতে বায়ু প্রবেশ করিয়া ফুসফুসকে স্ফীত করিয়া ফেলে, একারণ প্লুরীর দুই পুরু আবরণকে পৃথক করিয়া দিতে পারে না। পরে ইহার কুঞ্চন কার্য্য শিথিল হইয়া পড়ে, এবং পূর্ব্বের কুঞ্চনের সময় ফুসফুসের যে স্থিতিস্থাপকতার উপর ইহা কর্ত্তৃত্ব করিয়াছিল, তাহা আপন

গভীর বা সজোর নিশ্বাসের পেশীদিগের নাম।

MUSCLES ACTING IN FORCED INSPIRATION :—

ক। ধড়ের পেশী (Muscles of the trunk) :—

১। সেরেটাস্ পোষ্টাইকাস্ সুপিরিয়ার (Serratus posticus superior)—ইহা ২য়, ৩য়, ৪র্থ এবং ৫ম পঞ্জরদিগকে উত্তোলন করে।

২। ষ্টার্ণোম্যাষ্টয়েড্ (Sterno-mastoid)—ইহা ক্লাভিকেল অস্থিকে উত্তোলন করে।

৩। সেরেটাস্ ম্যাগনাস (Serratus Magnus.)
৪। পেক্টোরেলিস মেজর এবং মাইমর (Pectoralis Major and Minor)
— ইহারা পঞ্জরকে উত্তোলন করে এবং স্ক্যাপুলা ও বাহুকে দৃঢ় রাখে।

৫। ল্যাটিসিমাস ডরসাই।

৬। রম্বইডিয়াই (Rhomboidei)
৭। ট্রাপিজিয়াস্ (Trapezius.)
— ইহারা স্ক্যাপুলাকে দৃঢ় রাখে।

৮। সেরেটাস পোষ্টাইকাস ইন্‌ফিরিয়ার (Serratus posticus inferior)
৯। কোয়াড্রেটাস লাম্বোরাম (Quadratus lumborum.)
— ইহারা শেষের ৪টী পঞ্জরকে দৃঢ় রাখিয়া ডায়াফ্রামের সাহায্য করে।

খ। লেরিংশ পেশী :—

১। ষ্টার্ণো-হাইঅয়েড (Sterno hyoid)
২। ষ্টার্ণো থাইরয়েড্ (Sterno thyroid.)
৩। পশ্চাদ্দিকের ক্রিকো-এরিটীনয়েড্ (Crico-arytænoid)
— ইহারা জোর নিশ্বাস কালে নড়িয়া থাকে।

গ। মুখের পেশী :—

১। ডাইলেটোরিস্ নেরিস্ (Dilatores naris)

২। লেভেটার এলি-নেজি (Levator alæ nasi) — নিশ্বাস কালে ইহারাও কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

৩। মুখ ও নাসিকা গহ্বরের বিস্তারণকারী পেশী সকল।

ঘ। ফেরিংসের পেশী :—

১। লেভেটর প্যালেটি (Levator palati)

২। এজাইগাস ইউভুলি (Azygus uvulæ) — ইহারও নিশ্বাস কালে কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

সহজ প্রশ্বাস।—(Easy expiration) :—

ফুসফুস এবং পঞ্জরোপাস্থিদিগের স্থিতিস্থাপকতা হ্রাস হইলে প্রশ্বাস হইয়া থাকে ; কারণ, নিশ্বাস গ্রহণ কালে ফুসফুসের স্থিতিস্থাপক তন্তু বিস্তৃত হয় এবং পঞ্জরোপাস্থিগুলি অত্যন্ত বক্রভাব ধারণ করে। উদর গাত্রের পেশী-সূত্রের স্থিতিস্থাপকতাও শ্বাসত্যাগের সহায়তা করে। বক্ষপ্রাচীরের ভারেও অনেকটা শ্বাস ত্যাগ হয়।

জোর প্রশ্বাসের পেশীদিগের নাম।

১। উদর গাত্রের পেশী (Abdominal muscle)—ইহারা উদরস্থিত যন্ত্রদিগকে চাপিয়া শ্বাস ত্যাগের সহায়তা করে।

২। ইণ্টারন্যাল ইণ্টারকষ্টাল (Internal Intercostal) অর্থাৎ দুই পঞ্জরের মধ্যস্থিত অথচ আভ্যন্তরিক পেশীদিগের দ্বারা পঞ্জরদিগকে নামাইয়া থাকে।

৩। ট্রায়াঙ্গুলারিস্ ষ্টার্ণি (Triangularis sterni) ইহা উপাস্থিদিগকে চাপিয়া থাকে।

৪। সেরেটাস্ পোষ্টাইকাস ইনফিরিয়ার (Serratus po-ticus inferior)। } ইহারা নীচের চারিখানি পঞ্জরকে চাপিয়া থাকে।
৫। কোয়াড্রেটাস্ লাম্বোরাম্ (Quadratus lumborum)।

সংক্ষিপ্ত সার (Summary)—ডায়াফ্রাম এবং বাহ্যদিকের পঞ্জর মধ্যস্থিত পেশী দ্বারা বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হইয়া ফুসফুস মধ্যে ভূবায়ু প্রবিষ্ট হয়। তৎক্ষণাৎ ফুসফুসের এবং পঞ্জরের স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস প্রযুক্ত সেই নিশ্বাস বায়ু বহির্গত হয়। এইরূপ কার্য্যকে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া কহে। কিন্তু শরীর মধ্যে শিরার দূষিত রক্ত অতিরিক্ত পরিমাণে সঞ্চিত হইলে, ফুসফুসে অক্সিজেন বায়ু লইয়া যাইবার জন্য পূর্ব্বের সামান্য কৌশলাপেক্ষা আরও অন্যান্য পেশীর কুঞ্চনের সহায়তা আবশ্যক করে যথা :—এঙ্গুলি-স্ক্যাপুলি এবং রমবোইডিয়াই বাহু এবং স্ক্যাপুলাকে দৃঢ় করিলে ট্র্যাপিজিয়াস, লেভেটার এবং ল্যাটিসিমাস পেশী কর্ত্তৃক পঞ্জর উত্তোলিত হইয়া থাকে। সেইরূপ গভীর নিশ্বাস ত্যাগ করিতে গেলে অর্থাৎ জোর করিয়া ফুসফুসের বায়ু বাহির করিতে গেলে অনেক অনেক পেশীর সাহায্য লইতে হয়। কষ্টকর শ্বাস প্রশ্বাসে (Respiration) ডাইলেটোরিস-নেরিস দ্বারা নিশ্বাস কালে নাসারন্ধ্র বিস্তৃত হয় এবং প্রশ্বাস কালে উহা আবার সহজ অবস্থা ধারণ করে। নিশ্বাস কালে গ্লটিস ছিদ্রের মুখ খুলিয়া যায় কিন্তু প্রশ্বাসে উহা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

শ্বাস প্রশ্বাসের সংখ্যা ও নিয়ম প্রণালী (Rhythm and number of respiration)—প্রত্যেক শ্বাসক্রিয়াকে তিনভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে। যথা :—(১) নিশ্বাস (Inspiration) (২) প্রশ্বাস (Expiration) (৩) বিরামকাল (Pause)। প্রশ্বাস অপেক্ষা নিশ্বাসের কাল কম, নিশ্বাসে সহজেই বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে। প্রশ্বাস ক্রিয়ার কাল অধিক, কারণ এই সময়ে গ্লটিস ছিদ্র ক্ষুদ্র হয়, এবং স্বরযন্ত্র (Vocal chords) নিকটবর্ত্তী হইয়া থাকে। এক মিনিটে সহজাবস্থায় ১৬ হইতে ২৪ বার শ্বাস প্রশ্বাস হইয়া থাকে, একবার শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার জন্য ৪ সেকেণ্ড সময় লাগে।

শিশুর ভূমিষ্ঠ কালে ১ মিনিটে ৪০ বার শ্বাস প্রশ্বাস হয়, তৎপরে বৎসর বৎসর কমিতে থাকে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার সহিত হৃৎপিণ্ডের সম্বন্ধ (Proportion of respiratory acts to the cardiac beats)—সুস্থাবস্থায় এক মিনিটে যদি একবার শ্বাস প্রশ্বাস হয়, তবে সেই কালে ৪½ হইতে ৫ বার হৃদস্পন্দন হইয়া থাকে।

বিবিধ প্রকার শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া (Types of respiration) :—

১। উদর সম্বন্ধীয় (Abdominal) শ্বাস প্রশ্বাস—যুবা বয়সে এবং শিশুর তিন্ বৎসর বয়ক্রম পর্য্যন্ত ডায়াফ্রাম পেশীর সাহায্যে নিশ্বাস কার্য্য সম্পাদিত হয়; সুতরাং প্রত্যেক শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার কালে উদর গাত্রকে ক্রমাগত উঠিতে ও নামিতে দেখা যায়।

নিম্ন পঞ্জর সম্বন্ধীয় (Inferior costal) শ্বাস প্রশ্বাস—অনেক যুবা ব্যক্তির বিশেষতঃ শিশুর ৩ বৎসর বয়ক্রমের পর নিম্ন পঞ্জরের সাহায্যে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে; অর্থাৎ ডায়াফ্রাম-পেশী ক্রিয়া প্রকাশ করিলেও উদর গাত্রকে তত উঠিতে ও নামিতে দেখা যায় না কিন্তু সপ্তম পঞ্জর হইতে উপরের কয়েকখানি পঞ্জর উত্থিত হইয়া বক্ষগহ্বরকে বিস্তৃত করে।

৩। উপরের পঞ্জর সম্বন্ধীয় (Supeior costal) শ্বাস-প্রাস—ক্ল্যাভিকেল (কণ্ঠার হাড়) ষ্টার্ণাম এবং উপরের পঞ্জরগুলির ক্রিয়া দ্বারা বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হয়, কিন্তু উদর গাত্র প্রায় নিশ্চল থাকে। নারীদিগের গর্ভাবস্থায় জরায়ু বৃদ্ধি পাইয়া ডায়াফ্রাম ও নিম্ন পঞ্জরদিগের ক্রিয়া রোধ করিলে উক্ত প্রণালী মতে উহাদের শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে।

৪। শিশু যখন স্তনপান করে তখন উহার নাক দিয়া নিশ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হয়, সুতরাং সর্দ্দি দ্বারা নাক বুজিয়া গেলে অথবা নাকের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী ফুলিয়া উঠিলে শিশু শ্বাস অবরোধে এবং অনাহারে (কারণ বেদনা প্রযুক্ত গিলিতে চায় না) মরিয়া যাইতে পারে।

ফুসফুসে বায়ুর আয়তন পরিমাণ (Vital capacity of the lungs)—একজন সুস্থ যুবক প্রাণপণে নিশ্বাস টানিলে উহার ফুসফুস মধ্যে

৫৩০০ ঘন সেণ্টিমিটার অথবা ২২৫ হইতে ২৩০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু থাকে। ফুসফুসস্থিত বায়ুকে ৪ ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে যথা :—

১। সহজ শ্বাস প্রশ্বাস বা অস্থির বায়ু (Tidal or breathing air)—২৫ হইতে ৩০ ঘন ইঞ্চি অর্থাৎ ৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার পরিমাণ বায়ু স্থির মুহূর্ত্তে ফুসফুস মধ্যে গৃহীত ও তথা হইতে বহির্গত হয়। এই বায়ুকে সহজ শ্বাস বা অস্থির বায়ু অথবা স্রোত-বায়ু বা টাইড্যাল এয়ার কহে।

২। ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু (Complemental air)—নিশ্বাস দ্বারা ফুসফুসে যত পরিমাণ বায়ু গ্রহণ করা যায় তত পরিমাণ বায়ুকে ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু বা কম্‌প্লিমেণ্ট্যাল এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১০০ ঘন ইঞ্চি অথবা প্রায় ১৬৭০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে।

৩। অতিরিক্ত বায়ু (Reserve or supplemental air)—শ্বাস প্রশ্বাস সহজ ভাবে বহিলেও ফুসফুসে যে বায়ু থাকে তাহাকে অতিরিক্ত বায়ু বা রিজার্ভ বা সপ্লিমেণ্ট্যাল্ এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১৬০০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে। ঐ বায়ুকে জোর করিয়া বাহির করা যায়।

৪। অবশিষ্ট বায়ু (Residual air)—অতি প্রবলভাবে শ্বাস ত্যাগ করিলেও ফুফুসস্থিত সমস্ত বায়ু বহির্গত হয় না, কিন্তু অনেক পরিমাণে উহা ফুসফুসে রহিয়া যায়, এই বায়ুকে অবশিষ্ট বায়ু বা রেসিডুয়াল্ এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১৮৮০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে।

উল্লিখিত বিবিধ নামধারী বায়ুর আয়তন পরিমাণের তালিকা (Volume of air) একস্থানে সন্নিবেশিত হইল :—

১। অস্থির বায়ু	...	৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার।	
২। ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু	...	১৬৭০ ঐ	ঐ
৩। অতিরিক্ত বায়ু	...	১৬০০ ঐ	ঐ
৪। অবশিষ্ট বায়ু	...	১৮৮০ ঐ	ঐ

স্রোতবায়ু, পূর্ণবায়ু ও অতিরিক্ত বায়ু (Tidal, complemental and reserve air) এই তিন প্রকার বায়ুর আয়তনের সমষ্টি করিলে ফুসফুসস্থিত বায়ুর আয়তন পরিমাণ স্থিরীকৃত হয়, অর্থাৎ মোটের উপর সহজ অবস্থায় ধরিতে গেলে একজন ৫ ফিট ৮ ইঞ্চি পরিমাণ মনুষ্যের ফুসফুসের আয়তন-

পরিমাণ (Vital capacity) ৩৭৮০ ঘন সেণ্টিমিটার হয়, আর সমস্ত বায়ুর আয়তন পরিমাণ ধরিলে তাহা ৫৬৫০ ঘন সেণ্টিমিটার হইয়া থাকে।

ফুসফুসের আয়তন পরিমাণের নিম্নলিখিত কারণে তারতম্য হইতে পারে :—

১। উচ্চতা (Height)—অর্থাৎ ৫ হইতে ৬ ফিটের প্রত্যেক এক ইঞ্চি উচ্চতায় মনুষ্য সহজ অবস্থার অপেক্ষা ৮ ইঞ্চি পরিমাণ অধিক বায়ু জোর প্রশ্বাস দ্বারা ত্যাগ করিতে পারে।

২। পজিসন্ বা অঙ্গের স্থাপনা (Position of the limb)—শয়নাপেক্ষা দাঁড়াইয়া থাকিলে অনেক পরিমাণে শ্বাস গ্রহণ করা যায়।

৩। ওজন বৃদ্ধি (Increased weight)—সম্ভবত শরীর যত ওজনে ভারি হইবে ততই ফুসফুসেব বায়ুর আয়তন বৃদ্ধি পাইবে।

৪। বয়ঃক্রম (Age)—১৫ হইতে ৩৫ বৎসর পর্য্যন্ত ফুসফুসের বায়ুর আয়তনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং ৩৫ হইতে ৬৫ বৎসর পর্য্যন্ত তাহা কমিয়া থাকে।

৫। উদর ও বক্ষ গহ্বরের যাবতীয় রোগ (Abdominal and thoracic diseases) যথা—অর্ব্বুদ (Tumour), স্ফোটক (Abscess) ক্ষয়কাশ (Phthisis) বায়ুনলী ভুজপ্রদাহ (Bronchitis), ফুসফুসাবরণ প্রদাহ (Pleurisy) প্রভৃতি দ্বারা ফুসফুসের বায়ুব আয়তন কমিয়া থাকে। আবার এম্ফিসিমা রোগে অধিক পরিমাণে ফুসফুসে বায়ু সঞ্চিত হইয়া থাকে।

শ্বাসত্যক্ত বায়ুর পরিবর্ত্তন (Changes in the expired air) :—

১। সহজ বায়ুর অপেক্ষা শ্বাসত্যক্ত বায়ুতে শতকরা ৪৩ ভাগ অধিক কার্ব্বন ডাই-অক্সাইড্ দৃষ্ট হয় ; অর্থাৎ যদি ১০,০০০ অংশ পরিমাণ বায়ুতে যদি ৪ ভাগ কার্ব্বনিক ডাই-অক্সাইড (কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস) থাকে, তবে ঐ পরিমাণ শ্বাসত্যক্ত বায়ুতে ৪৩০ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস জন্মিবে। (Proportion of carbonic dioxide is increased to 4.3 per cent).

২। শতকরা ৪৮ ভাগ অক্সিজেন গ্যাস কম পড়ে, অর্থাৎ সহজ বায়ুতে শতকরা ২১-ভাগ অক্সিজেন থাকে কিন্তু শ্বাসত্যক্ত বায়ুতে ১৬২ ভাগ অক্সিজেন থাকে (Oxygen gas is diminished on an average about 4.8 per

cent) ; শোণিত দ্বারা ঐ অক্সিজেন গৃহীত হইয়া উহার কতকাংশ কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস প্রস্তুত হয় এবং কতক অংশ শরীরের ফস্ফরাস ও গন্ধকারের সহিত যোগ হইয়া থাকে।

৩। শ্বাসত্যক্ত বায়ুতে কিয়ৎ পরিমাণে নাইট্রোজন দৃষ্ট হয় (small quantity of nitrogen is generally added to it).

৪। ইহাতে জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হইয়া থাকে (It is saturated with watery vapour)। ১ ঘন মিটার পরিমাণ শ্বাসত্যক্ত বায়ুতে ৩৭.৫ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপ লাগাইলে প্রায় ৪০ গ্র্যাম্ জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হইয়া থাকে।

৫। ইহা ভূবায়ু অপেক্ষা উষ্ণ হইয়া থাকে (Its tempt. is increased) ; অর্থাৎ যে দেশ গরমও নয় শীতলও নয় সেই দেশের মনুষ্যের শ্বাসত্যক্ত বায়ুতে ৩৬০ সেণ্ট উত্তাপের বৃদ্ধি দেখা যায়। অত্যন্ত শীতল বায়ু নিশ্বাস দ্বারা গ্রহণ করিলে সেই বায়ু বহির্গমন কালে অনেক উত্তাপের হ্রাস হয়, এবং গরম বায়ু নিশ্বাস টানিলে উহার প্রশ্বাসও ১ বা ২ ডিগ্রি গরম হইয়া থাকে।

৬। ইহার আয়তন বৃদ্ধি হয় (Its volume is increased), যদি অধিক অক্সিজেন শোষিত বা ফুসফুস মধ্যে গৃহীত হয়, তবে শ্বাসত্যক্ত বায়ুর আয়তন কিঞ্চিৎ কম হয় বটে তবে তাহা উত্তাপে বিস্তৃত হইয়া ও জলীয়-বাষ্পে পূর্ণ হইয়া সে ক্ষতি পূরণ করিয়া করিয়া থাকে।

৭। ইহাতে অল্প পরিমাণে এমোনিয়া, হাইড্রোজেন ও মার্স গ্যাস্ জমিয়া থাকে (contains small quantities of ammonia, hydrogen and marsh gas.)

৮। ইহাতে কোন ক্ষুদ্রতম কীট বা কোন প্রকার ধূলা ও ময়লা দৃষ্ট হয় না। (It is freed from all germs and particles of dust.)

সমস্ত দিনের ফুসফুস মধ্যে ৭৫০ গ্র্যাম্ অক্সিজেন গৃহীত হয়, ৯০০ গ্র্যাম্ কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস এবং ৪৫০ গ্র্যাম্ জলীয় বাষ্প ফুসফুস হইতে বহির্গত হইয়া থাকে।

নিশ্বাস বা সহজ বায়ুতে (inspired air) ২১ ভাগ অক্সিজেন ৭৯ ভাগ নাইট্রোজেন এবং .০৪ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস থাকে, কিন্তু প্রশ্বাস বায়ুতে

(expired air) ১৬.২ ভাগ অক্সিজেন ৭৯.৫ ভাগ নাইট্রোজেন এবং ৪.৩ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস দৃষ্ট হইয়া থাকে।*

বায়ুতে শতকরা .০৮ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড জন্মিলেই সেই বায়ু অসুখকর হয় এবং বায়ুতে শতকরা ১ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড সঞ্চিত হইলে সেই বায়ু বিষময় হইয়া পড়ে।

ফুসফুসে রক্তের পরিবর্ত্তন (Changes in the blood in the Lungs) :—

১। ইহা শীতল হয় (It is cooled)।

২। ইহার জলীয় বাষ্পের হ্রাস হয় (It loses watery vapour)।

৩। ইহাতে সহজ ভলুম পিছু শতকরা ৮ হইতে ১২ ভাগ অক্সিজেন গ্যাস লাভ হয় সুতরাং রক্তের প্রত্যেক ভলুম বা ভাগ শতকরা ১২ হইতে ২০ ভাগ বৃদ্ধি পায় (It gains oxygen 8 to 12 per cent per volume, the amount of oxygen in the blood rising from about 12 to 20 per cent per volume.)

৪। ইহার কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস ভলুম পিছু শতকরা ৭ ভাগ কমিয়া যায় সুতরাং রক্তে শতকরা ৪৬ হইতে ৩৯ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস কম পড়ে (It loses carbonic acid 7 per cent per volume), the blood falling from 46 to 39 per cent.

কৈশিকা মধ্যে রক্তের পরিবর্ত্তন (Changes in the Capillaries) ফুসফুসের ভিতর দিয়া শিরার রক্ত সঞ্চালিত হইবার কালে সেই রক্তের অক্সিজেন রহিত হিমোগ্লবিন্ স্তুবায়ু হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করিয়া থাকে। এই অক্সিজেন সম্বলিত হিমোগ্লবিন্ ফুসফুস হইতে বাহির হইয়া সর্ব্বাঙ্গে ভ্রমণ কালে যাবতীয় তন্তুতে অক্সিজেন বিতরণ করে এবং তৎপরিবর্ত্তে তন্তু হইতে কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস গ্রহণ করে। রক্তের মধ্যস্থিত কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস অপেক্ষা তন্তুর কার্ব্বনিক এসিড গ্যাসের টানভাব (tension) বা চাপ অধিক।

(CIRCUMSTANCES AFFECTING THE EXCRETION OF CARBONIC ACID):

কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস বৃদ্ধি পাইবার কারণ।

১। পেশী ক্রিয়া। ৩। বয়স (Age)। ৫। শীতলতা।

২। ভক্ষ্যদ্রব্য (Food)। ৪। রোগ (Disease)। ৬। দিবাভাগ।

১। পেশীর অধিক সঞ্চালন হইলে কার্ব্বনিক এসিড্ বৃদ্ধি পায় যথা :—

	এক মিনিটে
নিদ্রাকালে	৪.৯৯ গ্রেণ
শয়নাবস্থায়	৫.০১ "
ঘণ্টায় দুই মাইল চলিলে	১০.১০ "
" ৩ " "	২৫.৮৩ "
জাঁতা ঘুরাইলে	৪৪.৯৬ "

২। শ্বেতসারজাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে আহার করিলে প্রশ্বাসে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাসের বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৩। ৩০ বৎসর বয়ঃক্রম পর্য্যন্ত প্রশ্বাসে কার্ব্বনিক এসিড্ বায়ু বৃদ্ধি হয় কিন্তু ৪৫ বৎসর বয়সের পর উহার হ্রাস হইয়া থাকে।

৪। জ্বর প্রভৃতি রোগের কালে প্রশ্বাসে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস অধিক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে।

৫। শীতলতায় অধিক পরিমাণে শ্বাস গ্রহণ, অক্সিজেন বায়ু শোষণ, এবং কার্ব্বনিক এসিড্ বহির্গমন হইয়া থাকে। শিশুর শ্বাস ক্রিয়ার শক্তি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে তাহা কমিয়া যায়।

৬। দিবাভাগে প্রচুর পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ বাহির হয়, যত রাত্রি হইতে থাকে, তত ইহার হ্রাস হয়, এবং অবশেষে দ্বিপ্রহর রাত্রে একেবারে কমিয়া যায়।

২৪ ঘণ্টার মধ্যে যতবার শ্বাস গ্রহণ এবং শ্বাস ত্যাগ হয়, তাহার সমষ্টির হিসাব করিলে দেখা যাইবে যে উভয় ক্রিয়ার অক্সিজেন গ্যাসের আগমন ও বহির্গমন প্রায় সমান, কিন্তু দিবস ও রাত্রির পরিমাণ পৃথক করিয়া হিসাব

করিলে অনেক তারতম্য লক্ষিত হইবে। অর্থাৎ দিবাভাগে ঐ গ্যাস্ যে পরিমাণে অঙ্গ প্রত্যঙ্গে শোষিত হয়, তাহার অপেক্ষা অনেক গুণে ইহা অঙ্গারের সহিত রাসায়নিক যোগে কার্ব্বনিক এসিড্ রূপে বহির্গত হইয়া থাকে। আবার, রাত্রিকালে ঐ গ্যাস্ যত শোষিত হয় তত কার্ব্বনিক এসিড্ রূপে বহির্গত হয় না। সমস্ত দিন পরিশ্রমের পর সন্ধ্যাকালে যে শ্রান্তি বোধ হইয়া থাকে, শরীরাভ্যন্তরে অক্সিজেন বায়ুর হ্রাস হওয়াই তাহার একমাত্র কারণ।

ফুসফুস মধ্যে ভূবায়ুর শোধন (Renewal of the air in the lungs)—প্রত্যেক নিশ্বাসে ফুসফুস মধ্যে ৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার পরিমাণ বায়ু ফুসফুস মধ্যে থাকিয়া উহার দূষিত বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়। প্রশ্বাসের বায়ুর প্রথম কিয়দংশ ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ করে না, প্রত্যেকবারের নিশ্বাসে বায়ু ফুসফুস মধ্যস্থিত অপরিষ্কৃত বায়ুর দশ ভাগের ১ ভাগের সহিত মিশ্রিত হয় সুতরাং ৮ হইতে ১০ বার শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার দ্বারা সমস্ত ফুসফুসের অপরিষ্কার বায়ুর শোধন হয়।

অস্বাভাবিক শ্বাসক্রিয়া (Abnormal respiration) :—

১। স্বাভাবিক সহজ শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়াকে ইউপ্নিয়া (Eupnœa) কহে।

২। শোণিত-মধ্যে সহজ অবস্থা অপেক্ষা অধিক পরিমাণে অক্সিজেন গ্যাস্ আসিয়া উপস্থিত হইলে অর্থাৎ দ্রুত ও গভীর নিশ্বাসের দ্বারা ফুসফুসে অক্সিজেন সঞ্চিত হইলে কিছুকালের জন্য জীবের আর শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার চেষ্টা থাকে না ঐরূপ অবস্থাকে অ্যাপ্নিয়া (Apnœa) কহে।

৩। ফুসফুসে অক্সিজেন কম এবং কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস্ অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইলে অথবা শারীরিক শোণিত শিরার অপরিষ্কার শোণিতের মত হইলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হইয়া পেশীদিগের ক্রিয়ার বৃদ্ধি করে এইরূপ অবস্থাকে ডিস্পনিয়া (Dyspnœa) শ্বাসকষ্ট কহে।

৪। শোণিতে অক্সিজেন্ অত্যন্ত কম হইলে প্রবল শ্বাস কষ্ট হয়, নিশ্বাস অপেক্ষা অনেকবার প্রশ্বাস হইয়া থাকে। সমস্ত পেশীক্রিয়ার দ্বারা অথবা পেশী সকলের আক্ষেপ বশতঃ শ্বাসক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। অবশেষে

পেশীসকল শিথিল হইলে পর আক্ষেপ চলিয়া যায়, সংজ্ঞা লোপ হয়, কনীনিকা প্রসারিত হয় কঞ্জাংটাইভা অসাড় হইয়া পড়ে এবং মধ্যে মধ্যে কেবল দীর্ঘ-নিশ্বাস বহিতে থাকে, এইরূপ অবস্থাকে এস্ফিক্সিয়া (Asphyxia) বা শ্বাস-অবরোধ কহে।

অতএব আমরা দেখিলাম তিন প্রকার অবস্থায় অক্সিজেন্ গ্যাসের হ্রাস হইয়া থাকে যথা :—

(১) ডিস্প্নিয়া বা শ্বাসকষ্টের অবস্থা যাহাতে নিশ্বাস ও প্রশ্বাস সজোরে বহিয়া থাকে, (২) আক্ষেপিক অবস্থা (Convulsive stage) যথায় কেবল প্রশ্বাস বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, (৩) অচেতন অবস্থায় ধীর ও গভীর নিশ্বাস বহিয়া থাকে। কোন কুকুরের ট্রেকিয়া বা শ্বাস নলী হঠাৎ বন্ধ হইয়া গেলে পূর্ব্বোক্ত প্রথমাবস্থায় ১ মিনিট, দ্বিতীয়াবস্থা ১ মিনিট এবং তৃতীয়াবস্থা ২।৩ মিনিট স্থায়ী হইয়া মৃত্যু উপস্থিত হইয়া থাকে।

শ্বাসরোধ বা এস্ফিক্সিয়ার অবস্থায় রক্তসঞ্চালন (Circulation in Asphyxia)—শ্বাসরোধের ১ম ও ২য় অবস্থায় যে নিশ্বাস ও প্রশ্বাস বহে তাহাতে রক্তের চাপশক্তির (Blood pressure) আধিক্য হয়, কিন্তু উহার ৩য় অবস্থায় রোগী অবসন্ন হয় ও মৃত্যুমুখে পতিত হইয়া থাকে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর শিরার অপরিষ্কার রক্ত চালিত হইলে, উহারা কুঞ্চিত হয় সুতরাং রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হইয়া থাকে। শ্বাসরোগের প্রথমে হৃৎপিণ্ডের বামদিক রক্তপূর্ণ হয়, ক্রমে জোর শ্বাসপ্রশ্বাস দ্বারা সেই শোণিতকে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে লইয়া যায় সুতরাং আমরা হৃৎপিণ্ডের দুইদিকেই রক্ত-পূর্ণ অবস্থা দেখিতে পাই,এইরূপ অবস্থায় হৃৎপিণ্ড শীঘ্র শীঘ্র স্পন্দিত হয় তৎপরে ধীরে ধীরে ও সজোরে ক্রিয়া প্রকাশ করে এবং অবশেষে হৃৎপিণ্ড অপরিষ্কার রক্তে পরিপূর্ণ হইয়া আপন কার্য্য করিতে ক্ষান্ত হইয়া থাকে। প্রথমে শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হয়, তৎপরে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া লোপ হয়। মৃত্যুর পর শবদেহ পরীক্ষা করিলে হৃৎপিণ্ডের কেবল দক্ষিণদিক রক্তপূর্ণ দেখা যায়, বামদিক শূন্য থাকে। পেশী কাঠিন্য বশতঃ (Rigor mortis) হৃৎপিণ্ডের বামদিক কুঞ্চিত হইয়া ঐরূপ রক্তশূন্য হইয়া থাকে।

অক্সিজেন অভাবে শ্বাসরোধ (Asphyxia due to oxygen

Starvation)—কেবল নাইট্রোজেন্ আঘ্রাণ করিলেও ফুসফুস হইতে কার্ব্বনিক এসিড্ বহির্গমনের কিছুই বিঘ্ন ঘটে না তথাপি ডিস্পনিয়া ও এস্ফিক্সিয়া (শ্বাসকষ্ট ও শ্বাসরোধ) উপস্থিত হয়, কারণ, রক্তমধ্যে অক্সিজেন গ্যাসের অভাব হইয়া থাকে। যদি প্রচুর পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস ও অক্সিজেন গ্যাস আঘ্রাণ করা যায় তাহা হইলে শ্বাসপ্রশ্বাস প্রথমে ঘন বহে, কিন্তু এই অবস্থা স্থায়ী হয় না, ও কোন প্রকার আক্ষেপিক লক্ষণ দৃষ্ট হয় না, তবে পরীক্ষিত জন্তু অচেতন হইয়া পড়ে, কারণ, কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস চৈতন্যহারক বিষবিশেষ।

শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ (Sounds of respiration)—বক্ষ প্রাচীরের যে কোন অংশ ফুসফুসকে আবৃত করিয়া রাখে, তথায় কর্ণপাত করিলে শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ শ্রবণ করা যায়, মুখ বন্ধ করিয়া ওষ্ঠে ওষ্ঠে একত্র করতঃ ফুৎকার দিলে ঐ শব্দের অনুকরণ করা যাইতে পারে। শ্বাসনালীর প্রধান প্রধান শাখার নিকট যেমন এই শব্দ শ্রবণ করা যায় তেমন অন্যত্র শুনা যায় না। ইহারা শ্বাসনালীতে বায়ুর সঞ্চালনে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

শ্বাস প্রশ্বাসের চাপশক্তির তারতম্য (Variation of pressure in the air passages)—শ্বাস গ্রহণ এবং শ্বাস ত্যাগ করিলে ঐ শ্বাসনলী সম্পূর্ণরূপে মুক্ত থাকে, কিন্তু ফুসফুসকে বায়ুপূর্ণ করিয়া মুখ ও নাসিকা বন্ধ করতঃ যদি প্রবলভাবে নিশ্বাস ত্যাগ করা যায় তাহা হইলে বক্ষমধ্যে বৃহৎ শিরাদিগের রক্তস্রোত বহে না, শারীরিক যাবতীয় রক্তবহানাড়ীও রক্তপূর্ণ হয়, সুতরাং ফুসফুস রক্তশূন্য হয়, এবং হৃৎপিণ্ডের বামদিকে রক্তের অভাব বশতঃ নাড়ী লুপ্তপ্রায় হয়, এইরূপ পরীক্ষা দ্বারা ভয়ের আশঙ্কা আছে, কারণ ইচ্ছা করিয়া হৃৎপিণ্ডের কার্য্য স্থগিত করা যাইতে পারে। ফুসফুসকে বায়ুশূন্য করিয়া মুখ ও নাসিকা বন্ধ করতঃ প্রবলভাবে নিশ্বাস গ্রহণ করিতে চেষ্টা করিলেও ঐরূপ ফল ফলে, অর্থাৎ এই ক্রিয়া দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে অতিরিক্ত রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয় সুতরাং ফুসফুসে রক্তাধিক্য হয় কিন্তু হৃৎপিণ্ডের বামদিকে ও শারীরিক যাবতীয় ধমনী রক্তশূন্য হয়, এবং এইরূপে ক্রমে ক্রমে হৃৎপিণ্ডের কার্য্য বন্ধ হইয়া পড়ে অর্থাৎ সহজ শ্বাস প্রশ্বাস কালে কোন ব্যক্তির অনাবৃত বক্ষে কর্ণ পাতিলে অথবা আকর্ণন যন্ত্রদ্বারা (Stethoscope) বক্ষ পরীক্ষা

করিলে ফুসফুসে বায়ু বহন জনিত এক মৃদু কোমল শব্দ শুনা যায় ঐ শব্দকে ভেসিকিউলার শব্দ (Vesicular murmur) কহে।

শব্দের কারণ (Causes of vesicular murmur)—ফুসফুসের বায়ু কোষ (air vesicles) ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সুড়ঙ্গের ন্যায় শ্বাস পথগুলি কুঞ্চিত হইয়া থাকে, নিশ্বাস টানিলে উহারা বায়ুপূর্ণ হইয়া বিস্তৃত হয় এবং সেই শ্বাস পথের অসংখ্য শাখা প্রশাখার গাত্রে সেই বায়ুর ঘর্ষণ হইয়া থাকে, সুতরাং ঝাউগাছে হাওয়া লাগার মত ফুসফুস মধ্যে এক প্রকার সোঁ সোঁ শব্দ হইয়া থাকে। ট্রেকিয়া নামক প্রধান শ্বাসনলী অথবা উহার প্রধান প্রধান শাখার স্থানে কর্ণ পাতিলে উক্ত শব্দ কিছু উচ্চ ও কর্কশ বলিয়া বোধ হয়, এই শব্দকে ব্রঙ্কিয়াল্ মারমার্ বা শব্দ (Bronchial murmur) কহে। শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ যেরূপই হউক না কেন তাহা নিশ্বাস প্রশ্বাস এই উভয় কালেই শ্রুত হইয়া থাকে।

বক্ষে ঠোকর মারার শব্দ বা পার্কাসন্ সাউণ্ড (Percussion sounds of the chest)—বক্ষে আস্তে আস্তে ঠোকর মারিলে ফুসফুসের স্থানে ফাঁপা (Hollow and resonant sound) অথচ এক প্রকার সুরবিশিষ্ট শব্দ হয়, তুলাভরা বালিসে ঠোকর মারিলে যেরূপ শব্দ হয় ফুসফুসের স্থানে সেইরূপ শব্দ হইয়া থাকে, অর্থাৎ ফুসফুসে বায়ু থাকিলে ঐরূপ শব্দ হইয়া থাকে। ফুসফুসের যে স্থানে হৃৎপিণ্ড থাকে তথায় ঠোকর মারিলে নিরেট বা মোটা শব্দ হইয়া থাকে, ঐ শব্দ কাষ্ঠে ঠোকর মারার মত কঠিন ও মোটা বা নিরেট বোধ হয়।

ক্ল্যাভিকেল বা কণ্ঠার অস্থির প্রায় এক ইঞ্চি বা ইহার কিঞ্চিৎ উপরে ফুসফুসের চূড়া অবস্থিতি করে, অথবা ৭ম সারভাইকেল্ ভার্টেব্রা বা কশেরুকার স্পাইনাস্ প্রোসেসের লাইন ধরিয়া গেলে ফুসফুসের চূড়ায় ঠিক ঠেকে। সহজ প্রশ্বাস (Moderate expiration) দক্ষিণ দিকের ফুসফুসের নিম্নধার (lower border) সম্মুখে ষ্টার্ণাম ও ৬ষ্ঠ পঞ্জরে সন্ধিস্থল হইতে আরম্ভ হইয়া ৬ষ্ঠ পঞ্জরের উপরের ধার দিয়া,ক্রমে অ্যাগজিলারী প্রদেশের নিকট ৭ম পঞ্জরের নিকট উপস্থিত হয়, তৎপরে পশ্চাতে ১০ম পঞ্জর পর্য্যন্ত নামিয়া থাকে। বাম-দিকের ফুসফুসের নিম্নধার সম্মুখে ষ্টার্ণাম, ৪র্থ, ৫ম ও ৬ষ্ঠ পঞ্জরের সন্ধিস্থলের

(এই স্থানের নিম্নে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেল থাকে) একটু অন্তর হইতে আরম্ভ হইয়া পশ্চাতে ১০ম পঞ্জর পর্য্যন্ত নামিয়া থাকে। পূর্ণ নিশ্বাস (Full inspiration) টানিলে ফুসফুসের নিম্ন ধার সম্মুখে ও পার্শ্বে ৭ম পঞ্জরের নিম্ন পর্য্যন্ত নামিয়া থাকে এবং পশ্চাতে ও নিম্নে একাদশ পঞ্জর পর্য্যন্ত বিস্তৃত হয়। বামদিকের ফুসফুস বায়ুপূর্ণ হইলে হৃৎপিণ্ডের অনেক অংশ ঢাকিয়া ফেলে কিন্তু জোর প্রশ্বাসকালে (Full expiration) ফুসফুসের নিম্নধার এক টী কষ্টাল পরিমাণ স্থান উর্দ্ধে উঠিয়া পড়ে এবং ঐ কালে হৃৎপিণ্ডের বামদিক ফুসফুস দ্বারা তত আবৃত হয় না।

রক্তমধ্যে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাসের সংযোগ প্রণালী (Mode of combination of carbon dioxide in the blood)—কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস্ লাল রক্তকণা এবং রক্তের প্লাজ্‌মা বা জলীয়াংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে। প্লাজ্‌মা মধ্যে কার্ব্বনিক এসিড স্বাধীন ভাবে না থাকিয়া সম্ভবতঃ সোডা-কার্ব্বনেট রূপে অবস্থিতি করে। প্লাজ্‌মার সহিত কার্ব্বনিক এসিডের সংযোগ কিছু দৃঢ়।

শ্বাস-ক্রিয়ার উপর ভূবায়ুর অল্প বা অধিক চাপশক্তির ফল (Effects of variation in the pressure of the air on respiration) —বায়ুরূপ মহাসমুদ্রের প্রায় ২৫ ক্রোশ নীচে মনুষ্য বাস করিয়া থাকে। ত্বকের প্রত্যেক বর্গ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে ভূবায়ুর ৭৷৷০ সের পরিমাণ চাপ পতিত হয় (Pressure of 16 pounds to the square inch), সুতরাং সমস্ত শরীরের উপর ভূবায়ুর প্রায় ৩০ হইতে ৪০ হাজার পৌণ্ডের চাপ পড়ে। শরীরের উপর ভূবায়ুর ঐরূপ চাপ চতুর্দ্দিকে সমান, সুতরাং সেই চাপে মনুষ্যের কোন কষ্ট হয় না। প্রায় ৩০ হাজার ফিট উচ্চে উঠিলে ভূবায়ুর ঐ চাপশক্তির হ্রস্বতা অনুভূত হয় এবং সেই ভূবায়ুর অক্সিজেন গ্যাসের পরিমাণ কম হইয়া থাকে। পর্ব্বত শিখরে অথবা বেলুন যন্ত্রে উঠা যাঁহাদিগের অভ্যাস আছে, তাঁহাদিগের শরীরে ভূবায়ুর ঐরূপ পরিবর্ত্তনে সহজে অসুখ বোধ হয় না; কিন্তু কোন অনভ্যস্ত ব্যক্তির ঐরূপ ঘটিলে তাহার শরীরে নানারূপ অসুখকর অবস্থা আনীত হইয়া থাকে যথা :—

১। ভূবায়ুর চাপশক্তির হ্রস্বতা প্রযুক্ত ত্বকের যাবতীয় ক্যাপিলারী এবং

শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর গাত্র মধ্যে অত্যন্ত রক্তাধিক্য হইয়া থাকে, সুতরাং রক্তস্রাব অতি ঘর্ম্ম এবং অধিক শ্লেষ্মা স্রাব হইতে পারে।

২। ক্যাপিলারী নলীদিগের শিথিলতা বশতঃ হৃৎপিণ্ড ঘন ঘন স্পন্দিত হয়, এবং শ্বাস-প্রশ্বাস ঘন বহিয়া থাকে ও ক্রমে শ্বাস কষ্ট হইয়া থাকে।

৩। ফুসফুসে অক্সিজেন কম প্রবেশ করে সুতরাং ভালরূপে কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস বাহির হয় না বলিয়া অল্প পরিশ্রমে অত্যন্ত ক্লান্তি বোধ হইয়া থাকে এবং ঐ কারণেই প্রবল শ্বাস কষ্ট উপস্থিত হয়।

৪। অক্সিজেন কম হওয়াতে ভেগাস স্নায়ুর আকর বিন্দু উত্তেজিত হয় ও বমন উপস্থিত হইয়া থাকে।

৫। শারীরিক যাবতীয় আভ্যন্তরিক যন্ত্র হইতে শোণিত শরীরের বহির্দ্দিকে আকর্ষিত হয় সুতরাং মস্তিষ্কে রক্ত কম হয় এবং তজ্জন্য মূর্চ্ছা, কর্ণে শব্দ, চক্ষুতে ক্ষীণ দৃষ্টি ও স্বল্প মূত্র প্রভৃতি লক্ষণ উপস্থিত হইয়া থাকে।

ঊর্দ্ধ আকাশে যেমন ভূবায়ুর চাপশক্তির হ্রাস হয়, ভূগর্ভে যথা সমুদ্রের নীচে অথবা খনির ভিতরে তেমনি ভূবায়ুর চাপশক্তির আধিক্য দৃষ্ট হয়, হেথায় এক বর্গ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে ভূবায়ুর ৬০।৭০ পৌণ্ড পরিমাণ চাপ পতিত হয়। হেথায় মনুষ্য পতিত হইলে উহার ত্বক্ রক্তশূন্য হয়। এবং উহার ঘর্ম্ম বন্ধ হইয়া থাকে। মিনিটে ২ হইতে ৪ বার শ্বাস-ক্রিয়া কম হয়, নিশ্বাস সহজে বহে কিন্তু প্রশ্বাস দীর্ঘ হয় এবং নিশ্বাস ও প্রশ্বাস কার্য্যের মধ্যে বিরামকাল দীর্ঘস্থায়ী হইয়া থাকে। ফুসফুসের আয়তন বৃদ্ধি পায়, প্রস্রাব বৃদ্ধি রাখে এবং মনুষ্য বল ও উৎসাহের সহিত কর্ম্ম করিতে পারে। হৃৎপিণ্ড ধীরে ধীরে ক্রিয়া প্রকাশ করে, শরীর গরম বোধ হয় ইত্যাদি।—এরূপ অধিক ভূবায়ুর চাপ হইতে হঠাৎ ভূগর্ভস্থিত ব্যক্তিকে ভূবায়ুর সহজ চাপে ছাড়িয়া দিলে তাহার শরীরের উপরিভাগে কাপিং গ্লাসের ক্রিয়ার মত দ্রুত গতিতে রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয় সুতরাং নাক ও মুখ দিয়া রক্তস্রাব এবং স্নায়ুমণ্ডলের নীরক্ততা বশতঃ পক্ষাঘাত হইতে পারে। কেবল অক্সিজেন বায়ুর মধ্যে থাকিলে মানুষের কিছু অসুখ হয় না কিন্তু ঘনীভূত অর্থাৎ অত্যন্ত চাপ প্রাপ্ত অক্সিজেন বায়ুর শতকরা ৩৫ ভাগ রক্তে শোষিত হইলে সেই মনুষ্য আক্ষিপ্ত হইয়া প্রাণত্যাগ করে।

বদ্ধগৃহে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার ফল (Effects of breathing in a confined space)—অতি ক্ষুদ্র বদ্ধগৃহে কোন মনুষ্যকে রাখিলে সেই ঘরের সমস্ত অক্সিজেন শীঘ্র সেই ব্যক্তির রক্তে শোষিত হয় এবং নূতন অক্সিজেন অভাবে অর্থাৎ যথার্থ এক্সিকৃসিয়া বা শ্বাসরোধে তাহার মৃত্যু হয়, কিন্তু কোন বড় ও বদ্ধ ঘরে তাহাকে রক্ষা করিলে সেই ঘরের সমস্ত অক্সিজেন সেই ব্যক্তির রক্তে শোষিত হইতে না হইতে এত অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস সেই ঘরে সঞ্চিত ও সেই ব্যক্তি কর্ত্তৃক ফুসফুসে গৃহীত হয় যে, সে কার্ব্বনিক গ্যাস দ্বারা বিষাক্ত হইয়া শ্বাস-কষ্টে প্রাণত্যাগ করিয়া থাকে।

গৃহমধ্যে বিশুদ্ধ বায়ু সঞ্চালনের আবশ্যকতা (Necessity for ventilation)—কোনপ্রকার বাসস্থানে বহুসংখ্যক লোক একত্রিত হইলে তথাকার বায়ু দূষিত হইয়া পড়ে অর্থাৎ সেই বায়ুর অক্সিজেন গ্যাস্ কমিয়া যায় ও তাহার স্থানে প্রচুর পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস্ সঞ্চিত হয়, এতদ্ব্যতীত ব্যক্তি বিশেষের ত্বক্ ও ফুসফুস হইতে নানাপ্রকার দুর্গন্ধজনক পদার্থ বাষ্পের আকারে উত্থিত হইয়া সেই বাসস্থানকে অস্বাস্থ্যকর করিয়া তুলে, গরিব লোকদিগের বাসস্থানে এবং হাঁসপাতালে ঐরূপ ব্যাপার সর্ব্বদাই দৃষ্ট হইয়া থাকে। ১০,০০০ ভাগ সাধারণ বায়ুতে ৪ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস থাকে, লোকের জনতা বৃদ্ধি হইলে সেই ১০,০০০ ভাগ বায়ুতে ২০,৩০ এমন কি ৭২ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস উৎপন্ন হইতে পারে।

বড় বড় কুটীতে (Factories) তুলা, রেশম বা ইস্পাত চূর্ণ প্রভৃতি পদার্থ সেই ঘরের বায়ুতে পূর্ণ থাকিয়া কর্ম্মচারী ও কারীগরদিগের অসুখের কারণ হয়, কোন ঘরের ইষ্টক বা মৃন্ময় প্রাচীর ভিজা থাকিলেও সেই ঘরের বায়ু অনেক শোষণ করিয়া ফেলে। অতএব যাহাতে সকল প্রকার গৃহমধ্যে বিশুদ্ধ ভূবায়ু সর্ব্বদা যাতায়াত করিতে পারে তদ্বিষয়ে যত্নবান হইয়া জানালা, দরজা ও চিম্নি প্রভৃতি আবশ্যকানুসারে প্রস্তুত করা কর্ত্তব্য। প্রত্যেক ব্যক্তির স্বাস্থ্য রক্ষার জন্য ১০০০ ঘন ফীটে পরিমাণ বায়ুর প্রয়োজন, আর ইহাও দেখা কর্ত্তব্য যে, তাহা বাহিরের বায়ু দ্বারা যেন সর্ব্বদা পরিষ্কৃত থাকে।

শ্বাসরোধের কারণ (Causes of Asphyxia)—কণ্ঠরোধ, জলমজ্জন

প্রভৃতির ক্রিয়ায় শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হইয়া শ্বাসরোধ আনয়ন করে। এই প্রক্রিয়া দ্বারা দুই বিষময় ফল উৎপন্ন হইয়া জীবের মৃত্যু হয়।

১ম। রক্তে অক্‌সিজেন বায়ুর হ্রাস হইয়া পড়ে।

২য়। ইহাতে কার্ব্বনিক এসিড্ অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এই দুই প্রকার অবস্থা অন্যত্রে স্বতন্ত্রভাবে প্রাণনাশ করিতে পারিলেও প্রায়ই একত্রে শ্বাসরোধ মৃত্যুর কারণ হইয়া থাকে। ইহাদের মধ্যে যে কোন কারণ এই মৃত্যুর জন্য প্রবল হউক না, প্রত্যেকে শরীরাভ্যন্তরে সমান ফল উৎপন্ন করিয়া থাকে। অর্থাৎ উভয়েরই দ্বারা ফুসফুসে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ পার্শ্বে রক্তাধিক্য হয়, এবং সেইজন্য বাম কোটরদ্বয় প্রায় রক্ত শূন্য হইয়া পড়ে। তৎপরে হৃৎপিণ্ড অসাড় হইয়া কার্য্য করিতে বিরত হয়।

এই দুই কারণ ব্যতীত, অন্যান্য দূষিত বায়ু দ্বারা শ্বাস রোধ হইতে পারে।

পূর্ব্বোক্ত দুই কারণে শ্বাসরোধ উৎপন্ন হইবার পূর্ব্বে ইহার পূর্ব্ব লক্ষণ স্বরূপ নানাবিধ শিরঃপীড়া ও শারীরিক অসুস্থতা উপস্থিত হয়, এবং তন্নিবারণ জন্য পরিষ্কার বায়ু সেবন অত্যাবশ্যক হইয়া পড়ে।

কৃত্রিম শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রণালী (Artificial respiration)—হস্ত দ্বারা কণ্ঠরোধ করণ, গলায় রজ্জু প্রদান, দূষিত বায়ু সেবন, জল মজ্জন প্রভৃতি যে কারণে হউক কয়েক সেকেণ্ডের জন্য ফুসফুস বায়ু প্রবেশ বন্ধ হইলে প্রবল শ্বাসকষ্ট হয় এবং অচৈতন্য ও বিলুপ্ত-প্রায় নাড়ী প্রভৃতি লক্ষণ উপস্থিত হইয়া থাকে, এরূপ স্থলে কৃত্রিমভাবে শ্বাসপ্রশ্বাসক্রিয়া সম্পাদন করিয়া অন্যের প্রাণ রক্ষা করা যাইতে পারে ; যথা :—শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তিকে পৃষ্ঠের উপর শয়ন করাইয়া তাহার মস্তকের নীচে এক শক্ত উপাদান অর্থাৎ বালিস দিয়া মস্তক উচ্চ করিয়া রাখিতে হয়, তৎপরে শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির দুই হস্তের কবচি প্রদেশ দৃঢ় করিয়া ধরিয়া ধীরে ধীরে উহারই মস্তকের দিকে উঠাইতে ও নামাইতে হয়, এতৎসঙ্গে দুই হস্ত দ্বারা সেই ব্যক্তির বক্ষপ্রদেশ মধ্যে মধ্যে চাপিতে হয়। এতদ্ব্যতীত, শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির মুখে ফুৎকার দিতে হয়। এইরূপ কার্য্যগুলি এক মিনিটে ১৫ বার করা কর্ত্তব্য। এইরূপ কার্য্যকালে শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির জিহ্বা বাহির এবং তাহার চিবুককে উর্দ্ধমুখ করিয়া রাখিতে হয়। এইরূপে উক্ত যাবতীয় ক্রিয়া দ্বারা ফুসফুস মধ্যে বায়ু প্রবেশের বড় বড় শব্দ শ্রুতিগোচর হয় এবং সহজ

নিশ্বাসের ন্যায় প্রায় ২০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু ফুসফুস মধ্যে প্রবেশ করে। উপরোক্ত বিবিধ কার্য্য ঘন ঘন ও অনিয়মিতরূপে সম্পন্ন করিলে শ্বাসক্রিয়া সুসম্পন্ন হয় না, যাহা হউক কয়েক ঘণ্টা সময়ের মধ্যে ঐরূপ কৃত্রিম শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা অনেক নিস্পন্দ ও সংজ্ঞাহীন ব্যক্তির প্রাণরক্ষা হইয়া থাকে।

ত্বক্ দ্বারা শ্বাসক্রিয়া (Respiration by the skin)—ফুসফুসের মত ত্বকেও বিস্তর ক্যাপিলারী নলী দৃষ্ট হয়, উভয় স্থলেরই ক্যাপিলারী বা কৈশিকাগুলি এপিথিলিয়াম্ তন্তুর মধ্যদিয়া ভূবায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ফুসফুসের ঐরূপ এপিথিলিয়াম্ এক পর্দ্দায় এবং ত্বকে তাহা অনেকগুলি পর্দ্দায় অবস্থিতি করিয়া থাকে। সুতরাং ফুসফুস অপেক্ষা ভূবায়ুর সহিত ত্বকের যোগ বিলম্বে সম্পাদিত হইয়া থাকে। ত্বকের দ্বারা যদি ১ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস বাহির হয় তবে ফুসফুস হইতে ৩৮ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস বাহির হইয়া থাকে। ফুসফুস অপেক্ষা ত্বক দিয়া প্রায় দ্বিগুণ পরিমাণ জলীয় বাষ্প (Aqueous vapour) বাহির হয়, ত্বক দিয়া দিনান্তে প্রায় এক সের (2lbs per diem) জলীয় বাষ্প বাহির হইয়া থাকে। শরীরের আয়তন, শারীরিক উত্তাপ ও ভিজা বায়ুর তারতম্যানুসারে জলীয় বাষ্প বহির্গমনেরও ন্যূনাধিক্য হইয়া থাকে।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু কৌশল (Nervous mechanism of Respiration)—শ্বাসক্রিয়ার কার্য্যকে অপ্রয়াসসিদ্ধ বলিতে হইবে, নতুবা আমাদের জীবন সর্ব্বদা বিপদগ্রস্ত হইত এবং নিদ্রার সময় অচৈতন্যাবস্থায় প্রাণ বিয়োগের সম্ভাবনা থাকিত। শ্বাসক্রিয়া এইরূপে মনুষ্যের ইচ্ছাধীন না হইলেও ইহাকে কিয়ৎপরিমাণে স্নায়ুর সুতরাং ইচ্ছার অধীনে থাকিতে হয়, নতুবা বাক্য উচ্চারণ, ও সঙ্গীত করণ প্রভৃতি কার্য্য যাহা ইচ্ছা দ্বারা সম্পন্ন হয়, সে সকলেরই সম্পূর্ণ বিঘ্ন ঘটিত। আবার, শ্বাসক্রিয়ার নিয়মিত কার্য্য ও উহার শব্দ যদিও ইচ্ছার উপরে নির্ভর করে না, তথাপি অধঃমস্তিষ্ক (M. oblongata) উহাদিগকে শাসন করিয়া থাকে। কারণ, মেডুলা শ্বাসক্রিয়ার আবশ্যকতা বুঝিয়া থাকে, এবং যে সকল পেশী শ্বাসক্রিয়া সম্পন্ন করিবে, তাহাদের সঞ্চালক স্নায়ুদিগকে প্রতিধাবিত গতির কৌশলে (Reflex action) সেই মর্ম্ম অবগত করাইয়া দেয়, অর্থাৎ শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী পেশীদিগকে শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ করিতে

বলিয়া থাকে। বাস্তবিক অধঃমস্তিষ্ক যাবতীয় শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী পেশী সকলকে কার্য্য করিবার জন্য একত্রিত করে। সেই জন্য ইহার বিভাগে, অন্যান্য শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী স্নায়ুও অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়ে।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ুমধ্যবিন্দু ও স্নায়ুসূত্র (Respiratory nerve centre and nerves)—মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্কের নিম্নভাগে, উহার বিভাগকারী মধ্যবর্ত্তী রেখার দুই পার্শ্বে, ভেগাই স্নায়ুদিগের উৎপত্তি স্থান বা আকর বিন্দুদিগের কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে এবং অক্সিপিটাল্ অস্থি ও এট্‌লাস্ অস্থির মধ্যবর্ত্তী স্থানের বিপরীতদিকে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু আকর বিন্দু অবস্থিতি করিয়া থাকে। মেডুলার দুই ভাগে দুই ফুসফুসের জন্য দুই স্নায়ু আকর বিন্দু থাকে। অনেকে স্বীকার করেন যে মেডুলার প্রত্যেক দিকে দুইটী করিয়া ঐরূপ স্নায়ু আকর বিন্দু থাকে, একের দ্বারা শ্বাস ও অপরের দ্বারা প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। সে যাহা হউক মেডুলার উক্ত স্থানে যে, শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু-আকর অবস্থিতি করে তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই, কারণ, নিম্ন হইতে যদি সমস্ত মেরুদণ্ডীয় মজ্জা (Spinal cord) এবং উপর হইতে মস্তিষ্ক (Brain) অল্প অল্প করিয়া কাটিয়া ফেলা যায়, তথাপি শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার কিছুই বিঘ্ন ঘটে না, কিন্তু মেডুলার উপরোক্ত স্নায়ু-আকর বিন্দু আহত হইলেই তৎক্ষণাৎ শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হইয়া যাইবে, আবার, ঐ স্থান নষ্ট হইলে এবং সমস্ত মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠমজ্জা ঠিক থাকিলেও সেই ফল, অর্থাৎ চিরদিনের মত শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার লোপ অর্থাৎ মৃত্যু হইয়া থাকে। অতএব শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উক্ত স্নায়ু আকর বিন্দুকে নিউড্ ভাইটাল্ (Nœud vital) কহে। শ্বাস ক্রিয়ার উক্ত স্নায়ুর আকর বিন্দু হইতে ভেগাস্ নামক স্নায়ুদ্বয় উত্থিত হইয়া দুই ফুসফুসকে শাখা বিতরণ করে। এই স্নায়ুদ্বয় শ্বাসক্রিয়ার চৈতন্যোৎপাদক (Sensitive or afferent nerves) স্নায়ু; শ্বাস ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্য ফ্রেনিক্ ও ইণ্টার-কষ্টাল স্নায়ুগুলি সঞ্চালক (motor or efferent nerves) স্নায়ু। সুতরাং প্রতি-ধাবিত গতির ক্রিয়ার নিয়মানুসারে (১) মেডুলার স্নায়ুআকর,(২) ভেগাস নামক চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু এবং (৩) ফ্রেনিক্ ও ইণ্টারকষ্টাল্ নামক সঞ্চালক স্নায়ুর দ্বারা শ্বাস ক্রিয়া হইয়া থাকে। মেডুলার উল্লিখিত স্নায়ু-আকর বিন্দু শরীরের ভিতর ও বাহির হইতে নানা কারণে উত্তেজিত বা অবসাদিত হইতে পারে,

যথা তাড়িত প্রয়োগ বা মুখে জলের ঝাপটা দেওয়া, শীতল জলে স্নান করা, মনস্তাপ পাওয়া, এবং ফুসফুসে অপরিষ্কার রক্ত সঞ্চিত হওয়া ইত্যাদি। যে সকল চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু যদ্দ্বারা শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু আকর উত্তেজিত হইতে পারে তাহাদিগকে বিভক্ত করিলেও শ্বাসক্রিয়া চলিয়া থাকে তবে তাহা অসমান ও অনিয়মিতরূপে সম্পাদিত হয় সুতরাং শ্বাস প্রশ্বাসের স্নায়ু আকর বিন্দুর ক্রিয়া যে কেবল প্রতিধাবিত (reflex) গতির ফল তাহা নহে, উহার স্বতঃক্রিয়াও (Automatic action) লক্ষিত হইয়া থাকে, এই স্বতঃক্রিয়া স্নায়ু আকর হইতে সঞ্চালক স্নায়ুর ভিতর দিয়াই অবতরণ করে (Automatic impulses descend from the centre along the efferent nerves)। মেডুলার মধ্য দিয়া যে রক্তস্রোত বহে সেই রক্তে অক্সিজেন কম হইয়া ও কার্ব্বনিক এসিড্ বৃদ্ধি পাইয়া অর্থাৎ শিরার অপরিষ্কার শোণিত মেডুলায় সঞ্চালিত হইলে শ্বাস-প্রশ্বাসের ঐরূপ স্বতঃক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে। রক্তে অক্সিজেন কম পড়িলে নিশ্বাস কার্য্যের স্নায়ু আকর বিন্দু, এবং রক্তে কার্ব্বনিক এসিড্ বৃদ্ধি পাইলে প্রশ্বাস কার্য্যের স্নায়ু আকর-বিন্দু উত্তেজিত হইয়া থাকে।

ভেগাস স্নায়ু ছেদনের ফল (Section of vegi)—একদিকের ভেগাস স্নায়ু কাটিয়া দিলে শ্বাস প্রশ্বাস মৃদু হয়, দুই দিকেরই ভেগাস্ স্নায়ু নষ্ট হইলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া আরও মৃদু হইয়া পড়ে, অর্থাৎ প্রত্যেক শ্বাস প্রশ্বাস গভীর ও পূর্ণ (Deeper and fuller) হয় এবং ফুসফুস মধ্যস্থিত কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাসের কোন বিশেষ পরিবর্ত্তন লক্ষিত হয়না। জীবদ্দশায় ফুসফুস মধ্যস্থিত ভেগাস্ স্নায়ুর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা ফুসফুসের ক্যাপিলারীর অপরিষ্কার রক্ত-দ্বারা উত্তেজিত হয় এই উত্তেজনা মেডুলায় উপনীত হয়, সুতরাং শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী অনেকগুলি পেশীর ক্রিয়ার সাহায্যের প্রয়োজন হইয়া থাকে। গ্রীবাপ্রদেশের ভেগাস্ স্নায়ু কাটিয়া দিলে এবং উহার বিভক্ত প্রদেশের দুই খণ্ডের মধ্যে যে অংশ মেডুলার সহিত যোগ থাকে, সেই অংশে পর্য্যায়শীল তাড়িত উত্তেজনা (Interrupted or induced current) প্রয়োগ করিলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হয়, ঐরূপ উত্তেজনা বৃদ্ধি হইলে ডায়াফ্রাম পেশী পর্য্যন্ত ধাত্বাকারিক ভাবে আক্ষিপ্ত হইতে পারে। ইহাতে এই সিদ্ধান্ত হইতেছে যে, ভেগাস্ স্নায়ু মধ্যে এমন সূত্র আছে, যাহা নিশ্বাস ক্রিয়া উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া,

থাকে (fibres ministering to inspiration)। প্রশ্বাস কার্য্য সমাধা হইলেই ফুস্‌ফুসের বায়ুকোষ বায়ুশূন্য হইয়া চুপসিয়া যায় এবং বায়ুকোষের গাত্র গুলি পরস্পরে সংলগ্ন হইয়া পড়িলেই, ভেগাস্ স্নায়ু আবার উত্তেজিত হইয়া থাকে। কারণ, বাহির হইতে যদি বক্ষপ্রাচীর বিদ্ধ করা যায়, তবে ভূবায়ু প্লুরা গহ্বর মধ্যে প্রবিষ্ট হয় এবং ফুসফুসকে চাপিয়া ফেলে সুতরাং ডায়াফ্রাম পেশীর আক্ষেপিক কুঞ্চন উৎপন্ন হয়; ভেগাস্ স্নায়ুর সাহায্যে ঐরূপ কুঞ্চন হইয়া থাকে।

ভেগাস্ স্নায়ু মধ্যে প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হইবার জন্য বিশেষ সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় (Fibres ministering to expiration); কারণ, খরগোস-দিগকে ক্লোরাল দ্বারা বিষাক্ত করিলে প্রশ্বাস কালে উহাদের শ্বাসক্রিয়া বন্ধ হইতে দেখা যায়। ফুসফুস বিস্তৃত হইলেই ভেগাসের প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ-কারী সূত্র আপন ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। অতএব নিশ্বাস টানিলেই প্রশ্বাস আবশ্যক হয় এবং প্রশ্বাস হইলেই আবার জীব নিশ্বাস লইয়া থাকে। নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই পর্য্যায় ক্রিয়াকে শ্বাস-প্রশ্বাস (Respiration) ক্রিয়া কহে।

সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ুর উত্তেজনায় প্রশ্বাস ক্রিয়া বৃদ্ধি পায়। এতদ্ব্য-তীত, পঞ্চম স্নায়ুও (5th nerve) শ্বাস ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে যথা—মুখে হঠাৎ জলের ঝাপ্‌টা দিলে গভীর নিশ্বাস টানিতে হয়; অন্যান্য চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারাও নিশ্বাস কার্য্যের সহায়তা হইয়া থাকে।

১। অন্যান্য শ্বাস ক্রিয়ার কৌশল—ফুসফুসের গভীর স্থানে নিশ্বাস গ্রহণ ও শব্দ করিয়া তাহা ত্যাগ করণ এই ক্রিয়াকে দীর্ঘনিশ্বাস (Sighing) কহে।

২। প্রথমে অধিক পরিমাণে নিশ্বাস গ্রহণ করিয়া তৎপরে গ্লটিস বন্ধ সত্বেও যদি সেই নিশ্বাসবায়ু প্রবলভাবে বাহির হইয়া যায়, তবে উহাকে কাশ উৎপন্ন করা (Coughing) কহে। এই প্রক্রিয়া দ্বারা শ্লেষ্মা প্রভৃতি উঠিয়া থাকে। কাশ উৎপন্ন হওয়া সম্পূর্ণরূপে প্রত্যাবর্ত্তক বা প্রতিধাবিত (reflex) ক্রিয়া বিশেষ। সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল স্নায়ু দ্বারা লেরিংসের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী উত্তেজিত হইলে কাশি হয়, এবং ব্রঙ্কাই ফুসফুস, ও প্লুরা মধ্যে ভেগাস্ স্নায়ুর

শাখা প্রশাখার উত্তেজনা হইলে সেই উত্তেজনা মেডুলায় চালিত হয় এবং তথা হইতে সঞ্চালক (motor) স্নায়ুসূত্র গ্লটিস ছিদ্র কুঞ্চিত করিয়া প্রশ্বাসোপযোগী পেশীদিগকে প্রবলভাবে কুঞ্চিত করিয়া (cough) কাশ উৎপন্ন করে।

৩। **হাইতোলা** (yawn ng)—এই ক্রিয়ার মুখ খুলিয়া যায়, নাক বন্ধ হয় এবং প্রথমে দীর্ঘ নিশ্বাস, পরে গভীর প্রশ্বাস হইয়া থাকে। হাইতোলা অত্যন্ত শ্রান্তি প্রভৃতির লক্ষণ।

৪। আবার দীর্ঘ নিশ্বাসের পব যদি কোমল তালু ও জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগ দ্বাবা মুখ ও ফেরিংসেব সন্ধিস্থল বন্ধ সত্ত্বেও নাসিকা ও মুখ দ্বারা প্রবলভাবে বায়ু বহির্গত হইয়া যায়, তাহা হইলে উহাকে **হাঁচি** (Sneezing) কহে। পঞ্চম স্নায়ুর উত্তেজনে হাঁচি হইয়া থাকে।

৫। আলিজিহ্বা ও কোমল তালুর শিথিলতা প্রযুক্ত (relaxed uvula and soft palate) নাসিকা ও মুখ দিয়া শ্বাস-প্রশ্বাস হইলে নাসাগর্জ্জন শব্দ (Snoring) হইয়া থাকে।

৬। ডায়াফ্রাম পেশী ও গ্লটিসেব অকস্মাৎ কুঞ্চনে অপ্রস্তুত লেরিংসের ভিতর বায়ু দ্রুতগতিতে প্রবেশ করিলে যে শব্দ উৎপন্ন হয় তাহাকে **হিক্কা বা হেঁচ্‌কি** (Hiccough) কহে। পাকাশয় হইতে ভেগাস্ স্নায়ুব উত্তেজনা হিক্কাব প্রধান কারণ।

৭। **বাক্যোচ্চারণ** করিতে হইলে উদর পেশীব কুঞ্চনে গ্লটিস দিয়া বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে, এবং উহা স্বর-রজ্জুকে (Vocal chord) দীর্ঘ করতঃ শব্দ উৎপন্ন করে। এই শব্দ আবার জিহ্বা, দন্ত ও ওষ্ঠ প্রভৃতির দ্বারা **বাক্যে** (Voice) পরিণত হয়।

৮। সঙ্গীত ক্রিয়াও বাক্য উচ্চারণ প্রণালীর মত, তবে সঙ্গীতকালে লেরিংস্ পেশী সকল নানাভাবে স্বর-রজ্জুকে উহার উপযোগী করিয়া লয়।

৯। ক্রমাগত ও ঘন ঘন পর্য্যায়শীল প্রশ্বাস ক্রিয়ায় **হাস্য** (Laughing) উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্য বা খাদ্য।

FOOD.

শরীরযন্ত্রের যাবতীয় ক্ষুদ্রতম কোষ, তন্তু ও বিধানোপাদান, cells, tissues) সর্ব্বদাই ক্ষয় ও ধ্বংস প্রাপ্ত হইতেছে, এই ক্ষতিপূরণের জন্য জীবমাত্রেরই আহারের প্রয়োজন হয়। এতদ্ব্যতীত, উচ্চ শ্রেণীর জীবের পক্ষে শারীরিক উত্তাপ রক্ষার জন্যও ভক্ষ্যদ্রব্যের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে।

একজন যুবা ব্যক্তির শরীরে শতকরা ৫৮.৫ ভাগ জল এবং ৪১.৫ ভাগ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়; আবার বিশেষ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে অর্থাৎ একজন সুস্থ যুবকের শরীর ওজন করিলে প্রায় ৬৯৬৮৮ গ্র্যাম্ ও নারীর ৫৫৪০০ গ্র্যাম্ হইয়া থাকে।

শারীরিক প্রধান প্রধান অংশের শতকরা ওজন।

	পুরুষ	নারী।
অস্থি	১৫.৯	১৫.১
পেশী	৪১.৮	৩৫.৮
বক্ষগহ্বরস্থিত যন্ত্র সকল ...	১.৭	২.৪
উদরগহ্বরস্থিত যন্ত্র সকল ...	৭.২	৮.২
চর্ব্বি	১৮.২	২৮.২
ত্বক্	৬.৯	৫.৭
মস্তিষ্ক	১.৯	২.১

অস্থি প্রভৃতি উক্ত যাবতীয় শারীরিক প্রধান প্রধান অংশ সকল সর্ব্বদাই ক্ষয় প্রাপ্ত হয় তবে কেহ শীঘ্র, কেহ বা বিলম্বে ক্ষয় হইয়া থাকে। আহার দ্বারা তাহাদের ক্ষতি পূরণ হইয়া থাকে। আহার না করিলে উহারা আয়তন ও ওজনে (weight and volume) অত্যন্ত কমিয়া যায় ও পরিবর্ত্তিত হয়। ত্বক্, ফুসফুস ও মল-মূত্র দিয়া যে সকল পদার্থ বাহির হইয়া যায়, আহার দ্বারা সেই

সকল ক্ষতি অবিকল পূরণ হইয়া থাকে। ভক্ষদ্রব্য নানাপ্রকার ; উহা একেবারে তন্তর আকারে পরিবর্ত্তিত হয় না কিন্তু উহা পরিপাক প্রক্রিয়ার সাহায্যে নানারূপে পরিবর্ত্তিত হইয়া পরিশেষে রক্ত মধ্যে শোষিত হয় এবং সেই রক্ত শারীরিক যাবতীয় তন্তু ও বিধানোপাদানের পুনঃসংস্কার করিয়া থাকে।

শারীরিক যাবতীয় তন্তু ও গঠনোপযোগী পদার্থ প্রটোপ্লাজম্ (Protoplasm) নামক এক প্রকার স্বতঃকারী জীবনী পদার্থ দ্বারা নির্ম্মিত। ঐ প্রটোপ্লাজম্ পরীক্ষা করিলে তাহার মধ্যে কার্ব্বন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন এবং অল্প পরিমানে ফস্ফোরাস্ ও সাল্‌ফার দৃষ্ট হয়, প্রটোপ্লাজম্ এলবুমেন্ জাতীয় পদার্থ। প্রটো স্থানে স্থানে এরূপ ভাবে পরিবর্ত্তিত হয় ও এরূপ সামগ্রী তাহাতে সঞ্চিত হয়, যে তাহা দেখিয়া কেহই সেই পদার্থ বা শারীরিক অংশকে প্রটো হইতে উৎপন্ন হইয়াছে বলিয়া বিশ্বাস করিতে পারে না, যথা অস্থি ও দন্ত। অস্থিতে চূণঘটিত (Calcareous) পদার্থ এবং দন্তের এনামেল্ মধ্যে লবণ সঞ্চিত হইয়া অস্থি ও দন্তের প্রটোকে ঢাকিয়া ফেলে।

অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম প্রটোপ্লাজম্ পদার্থ একত্রিত হইলে কোষ (Cell) নাম প্রাপ্ত হয়, এই কোষ সকল একত্রিত হইয়া শারীরিক তন্তু ও বিধানোপাদান নির্ম্মাণ করে। প্রটোপ্লাজমের বিশেষ বিশেষ উদ্দেশ্য ও ক্রিয়া দেখিতে পাওয়া যায়। যথাঃ—কেহ রক্তকণায় পরিবর্ত্তিত হয় ; কাহারও দ্বারা রক্তবহানাড়ীর প্রাচীর (Wall) নির্ম্মিত হয়, এবং কেহ বা বিবিধ তন্তুর গঠন নির্ম্মাণের জন্য আহূত হইয়া থাকে ইত্যাদি। এপিডারমিস অর্থাৎ ত্বকের উপরিভাগ, শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর এপিথিলিয়াম্ এবং গ্রন্থি (glands) ও মস্তিকের কেশ সমূহ আজীবন আপন আপন প্রাথমিক আকৃতি (Original cell form) রক্ষা করিয়া থাকে, অর্থাৎ তাহাদিগকে দেখিলে কোষ বলিয়া চেনা যায়, কিন্তু শারীরিক যে সকল স্থানে কোষ সকল বিশিষ্টরূপে পরিবর্ত্তিত হইয়া নানাপ্রকার তন্তু ও বিধানোপাদান নির্ম্মাণ করে সেই সকল গঠিত পদার্থ যে পূর্ব্বে কোষ হইতে উৎপন্ন হইয়াছে ইহা আর সহজে বোধগম্য হয় না, কেন না প্রাথমিক কোষগুলির আর কোন চিহ্নই থাকে না, সে যাহা হউক ঐ সকল রূপান্তরিত কোষগুলির সুতরাং শারীরিক যাবতীয় গঠিত পদার্থের পোষণ ও ক্রিয়া সম্পাদনার্থে ভক্ষ্যদ্রব্যের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে।

জ্যান্থিন্ ও ইউরিক-এসিড্; (৮) চর্ব্বি যথা :—লিসিথিন্, কোলেস্টেরিন্. (৯) কার্ব্বো-হাইড্রেটস্ যথা :—ইনোসিট, ডেক্সট্রিন্, গ্রেপ্ শুগার ও গ্লাইকোজিন্ (১০) বিবিধ লবণ যথা :—পোটাসিয়াম, ফস্ফোরিক-এসিড়, তৎসঙ্গে মেগ্‌নিসিয়াম্ ও ক্যাল্সিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ইহা লেখাই বাহুল্য যে কাঁচা মাংস অপেক্ষা রন্ধন করা মাংস সুস্বাদু হয় ও সহজে পরিপাক হইয়া থাকে।

ইংরাজেরা রোষ্ট (roast) মাংস ভালবাসে, কেননা তাহাতে মাংসের উপরিভাগ জমাট বাঁধিয়া থাকে সুতরাং তন্মধ্যস্থিত রস আর বাহির হইতে পারে না। মাংসের সুরুয়া (broth) প্রস্তুত করিতে হইলে, সেই মাংসকে খণ্ড খণ্ড করিয়া কাটিয়া ও শীতল জলে ভিজাইয়া কোন গরম উনানে রাখিতে হয়, তৎপরে অল্প জ্বালে ধীরে ধীরে ও অল্প পরিমাণে সিদ্ধ করিতে হয়, তাহাতে সেই মাংস-সিদ্ধ জল অর্থাৎ সুরুয়া মধ্যে শতকরা ৩ ভাগ মাত্র এল্‌বুমেন মিশ্রিত হয় ও ৩ ভাগ এল্‌বুমেন অধঃস্থ হয়, উহাতে বিবিধ প্রকার লবণ ঘটিত পদার্থ ও জিলাটিন্ মিশ্রিত হইয়া থাকে, এবং মাংসে মায়োসিন্ ও সূত্রবৎ তন্তু প্রভৃতি কঠিন পদার্থ সকল রহিয়া যায়; কিন্তু সেই মাংসকে অত্যন্ত সিদ্ধ করিলে মাংস মধ্যে এল্‌বুমেন্ জমাট বাঁধিয়া থাকে, মনুষ্যের মাংসে শতকরা ৭ হইতে ১৫ ভাগ, গোমাংসে ১১ হইতে ২০ ভাগ মেষ মাংসে ৪ ভাগ এবং কুক্কুট মাংসে শতকরা ৩ ভাগ চর্ব্বি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ডিম্ব (Eggs)—ইহাতে অক্সিজেন গ্যাস ব্যতীত অন্যান্য যাবতীয় সার পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ডিম্ব বিকাশ প্রাপ্ত হইবার কালে বাহিরের ভূবায়ু হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করে। নারীর ডিম্ব বা (ovum) অত্যন্ত ক্ষুদ্র, ইহা বিকাশ কালে বিবিধ প্রবর্দ্ধন (process) বিস্তৃত করিয়া ভূবায়ু শরীরের রক্তবহানাড়ীর ভিতর হইতে সার গ্রহণ করিয়া থাকে। কুক্কুট ডিম্বে নিম্নলিখিত তিনটি পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

		শতকরা
(১) শ্বেতবর্ণ এল্‌বুমেন	... ...	৬০
(২) পীতবর্ণের ইয়োক	(yolk)	৩০
(৩) খোলা (shell)	... ...	১০

ডিম্বের খোলার অব্যবহিত নিম্নে শ্বেতবর্ণের এল্‌বুমেন তরল ভাবে অবস্থিতি করে; তন্নিম্নে হল্‌দে অণ্ড-কুসুম (yelk) মধ্যে এল্‌বুমেন মিশ্রিত চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহাকে ভাইটেলাইন কহে। অর্দ্ধ সিদ্ধ ডিম্ব সহজে পরিপাক পায় কিন্তু কাঁচা ডিম্ব অথবা অত্যন্ত সিদ্ধ ডিম্ব আহার করিলে পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে।

পনীর (Cheese)—ইহাতে দুগ্ধের কেজিন (casein) নামক নাইট্রোজেন ঘটিত ও কিয়দংশ চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। দুগ্ধ মধ্যে কেজিন দ্রবীভূত হইয়া অবস্থিতি করে, কিন্তু উহা পাকাশয়িক বা ক্লোমি (Gastric or Pancreatic) রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া জমিয়া যায়; উক্ত রস মধ্যে এক প্রকার উৎসেচিৎ পদার্থ (ferment) দ্বারা ঐরূপ জমাট কার্য্য সম্পন্ন হয়। দুগ্ধের কেজিন অত্যন্ত সার পদার্থ এবং ইহা টাট্‌কা জমাট বাঁধার অবস্থায় সহজে পরিপাক পায়, কিন্তু পনির মধ্যস্থিত বহুদিনের জমাট প্রাপ্ত কেজিন সহজে পরিপাক পায় না।

উদ্ভিদ জাতীয় প্রোটিডস্ (Vegetable proteids)—উদ্ভিদ্ জাতীয় খাদ্য মধ্যে গ্লুটেন্, এল্‌বুমেন ও লেগুমিন্ (Gluten, albumen, legumin) নষিক নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

ময়দায় শতকরা ১৬॥ ভাগ, ছোলার ছাতুতে ১২॥ ভাগ এবং চাউল মধ্যে ৭৷৮ ভাগ গ্লুটেন দৃষ্ট হয়। আলুতে শতকরা ২॥ ভাগ এল্‌বুমেন এবং মটর অথবা শুঁটিজাতীয় পদার্থে শতকরা ২৮ ভাগ লেগুমিন্ দেখা যায়। বার্লি, ময়দায়, ও আটায় গ্লুটেন অধিক পরিমাণে এবং শ্বেতসার (starch) কম পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। সরিষা মধ্যে শ্বেতসার অধিক, প্রোটিড্ কম। শুঁটি প্রভৃতি পদার্থ অত্যন্ত পুষ্টিকর হইলেও রুটি প্রভৃতি অপেক্ষা বিলম্বে পরিপাক পাইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিণাম (Destiny of nitrogenous food)—(১) ইহা শারীরিক তন্তুদিগকে বিকশিত ও পুনর্গঠিত করে. (২) ইহাদের দ্বারা শারীরিক আবশ্যকীয় রস নির্ম্মিত হয় এবং (৩) ইহারা শারীরিক শক্তি উৎপাদন করে। শিশুকালে শরীর শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি পাইতে থাকে সুতরাং তন্তুর প্রটোপ্লাজমের বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইবার জন্য

প্রচুর পরিমাণে নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থের প্রয়োজন হয়। আজীবন মনুষ্য শরীরের যাবতীয় তন্তু সর্ব্বদাই ক্ষয়হয়, অর্থাৎ প্রত্যেক শারীরিক তন্তু আপন নির্দ্দিষ্ট কার্য্য সকল সম্পন্ন করিয়া মৃত্যু মুখে পতিত হয়, সুতরাং ভক্ষ্যদ্রব্যের সার অর্থাৎ অণ্ডলালময় পদার্থ দ্বারা আবার নূতন কোষের জন্ম হইয়া থাকে।

পাকাশয় ও ক্লোম রস ভক্ষ্যদ্রব্য হইতে সর্ব্বদাই অণ্ডলালময় পদার্থ গ্রহণ করিয়া কার্য্যক্ষম হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্যের নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থদ্বারা অল্প পরিমাণে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন্ ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের রাসায়নিক পরিবর্ত্তন (chemical changes of nitrogenous food)—এল্‌বুমেন্ সম্পূর্ণরূপে অক্‌সিজেন গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া এমোন-কার্ব্বনেট্ এবং জলরূপে পরিবর্ত্তিত হয়;—কিন্তু উহা সম্পূর্ণরূপে অক্‌সিজেনের সহিত মিশ্রিত না হইলে, ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্ ও কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাসরূপে পরিবর্ত্তিত হইয়া পড়ে।

হাইড্রোকার্ব্বন্‌স্ চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ (Hydrocarbons or Fats)—চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ তিন প্রকার যথা:—

(১) ওলিয়িন্ (২) পামেটীন ও (৩) ষ্টিয়ারিন্। জান্তব ও উদ্ভিদ্ পদার্থে ওলিয়িন্ ও পামেটীন্ দৃষ্ট হয়। ওলিয়িন্ নামক চর্ব্বি তরল, পামেটীন্-চর্ব্বি অপেক্ষাকৃত ঘন, এবং ষ্টিয়ারিণ এক প্রকার নিরেট-চর্ব্বি বিশেষ। শূকরের চর্ব্বিতে ষ্টিয়ারিণ দৃষ্ট হইয়া থাকে। উক্ত চর্ব্বি জাতীয় পদার্থে অক্‌সিজেন গ্যাস কম থাকে। উক্ত চর্ব্বিদিগের প্রত্যেকের নামে এক এক প্রকার অম্ল জাতীয় পদার্থ শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে।

চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের পরিপাক বিবরণ (digestion of fats)—চর্ব্বি কণার মধ্যবর্ত্তী সংযোগ তন্তুগুলি পাকাশয়িক রস দ্বারা বিগলিত হয়—সুতরাং চর্ব্বিকণা পৃথক্ হইয়া পড়ে। ইহারা ক্লোম্ ও অন্যান্য ক্ষুদ্র অন্ত্রের রস দ্বারা পরিপাক পায় এবং অবশেষে সেই রূপান্তরিত চর্ব্বি ল্যাক্‌টিয়াল নলীর ভিতর অধিকাংশ এবং যৎকিঞ্চিৎ পোর্টাল-শিরার মধ্যে প্রবেশ করে।

চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের ক্রিয়া (uses of fats):—ইহারা শরীর মধ্যে উত্তাপ রক্ষা করে এবং পেশী ক্রিয়ার সহায়তা করে। আর্কটিক্ মহা-

সাগরের উপকূলে যে সকল লোক বাস করে, তাহারা সর্ব্বপ্রকার চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করে কিন্তু গ্রীষ্ম প্রধান দেশের লোকেরা কেবল শ্বেতসার ও শর্করা জাতীয় পদার্থের উপর জীবন নির্ব্বাহ করিয়া থাকে।

চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ শরীরে আপন ক্রিয়া সম্পন্ন করিয়া জল ও কার্ব্বনিক্ এসিড্ গ্যাস রূপে পরিণত হয়।

কার্ব্বোহাইড্রেট্স্ বা শ্বেতাসার জাতীয় পদার্থ (Carbohydrates or amyloids)—ইহাদের মধ্যে শ্বেতসার, ইক্ষু-শর্করা, দ্রাক্ষা-শর্করা, দুগ্ধ-শর্করা ও গ্লাইকোজেন প্রধান। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের মধ্যে কার্ব্বন্ ও হাইড্রোজেনের পরিমাণ কম, কিন্তু অক্সিজেন অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। উদ্ভিদ জাতীয় পদার্থে শ্বেতসার দৃষ্ট হয়, ইক্ষু-শর্করা এবং গ্লাইকোজেন পাকাশয় এবং অন্ত্র মধ্যে দ্রাক্ষা-শর্করায় পরিণত হয়। দুগ্ধ-শর্করা এবং দ্রাক্ষা-শর্করা সহজে পোর্টাল শিরার মধ্যে শোষিত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। সেথায় দ্রাক্ষা-শর্করা গ্লাইকোজেন্ ও চর্ব্বিতে বিভক্ত হইয়া পড়ে। গ্লাইকোজেন্ শর্করায় তরল হইয়া শরীরে কোন উপকার সাধন করে কি না সন্দেহ, কিন্তু ইহা অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া কার্ব্বনিক্ এসিড্ ও জলরূপে পরিণত হয় এবং শরীর মধ্যে উত্তাপ উৎপন্ন করে যদ্দারা পেশীদিগের কার্য্য করিবার শক্তি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ইন্-অর্গ্যানিক্ পদার্থ (Inorganic materials):—ইহারা অর্গ্যানিক্ পদার্থের সহিত শারীরিক তন্তু মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহাদিগের মধ্যে ক্যাল্সিয়াম্, সোডিয়াম্, ম্যাগ্নিসিয়াম্ ও আয়রন্ প্রভৃতি পদার্থ, ক্লোরিণ, ফস্ফারিক্, কার্ব্বনিক্ এবং স্যালফুরিক্ এসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া বিবিধ লবণ প্রস্তুত করিয়া থাকে। জান্তব ও উদ্ভিদ জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য, দুগ্ধ এবং পানীয় জলে উপরোক্ত বিবিধ প্রকার ইন্-অর্গ্যানিক পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ফল (Fruits):—ইহাতে শর্করা, লবণ, অর্গ্যানিক্ এসিড্ এবং জিলেটিন ঘটিত পেক্টিন্ নামক পদার্থ দৃষ্ট হয়।

শাক প্রভৃতি সবুজ বর্ণের খাদ্য (Green food) ইহাদের মধ্যে লবণ ঘটিত পদার্থ অধিক, কিন্তু শ্বেতসার, শর্করা ও এল্বুমেন্ অল্প পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মস্‌লা (Condiments)—ইহারা ক্ষুধা বৃদ্ধি করে এবং ভক্ষ্য দ্রব্যে সুগন্ধ প্রদান করে ও পরিপাক যন্ত্রের শ্রাবণ ক্রিয়া বৃদ্ধি করে ইত্যাদি ; বিবিধ মসলার নাম যথা :—লবণ, সরিষা, আদা, দারুচিনি, এলাচ, লবঙ্গ, পিয়াজ, রসুন, তৈল, লঙ্কা, মরিচ, সির্কা, লেবু ইত্যাদি।

পানীয় দ্রব্য (Drinks) :—জল পান করা আহারের প্রধান অঙ্গ ; কারণ, মনুষ্য শরীরে শতকরা ৬০ ভাগ ওজনে জল থাকে এবং ইহা সর্ব্বদা ফুসফুস, মূত্রযন্ত্র ও ত্বক্ দিয়া বাহির হইয়া যায়।

নির্ম্মল জল সর্ব্বাপেক্ষা স্বাস্থ্যকর পানীয় পদার্থ। শরীরে শতকরা প্রায় ৬০ ভাগ জল আছে, সেই জল ফুসফুস, ত্বক্, মূত্রযন্ত্র ও মল দিয়া বাহির হইয়া থাকে। ইহা পরিপাক ক্রিয়া, শোষণ ক্রিয়া, রক্ত-সঞ্চালন ক্রিয়া ও শ্রাবণ ক্রিয়ার সহায়তা করে, এবং ইহা শারীরিক তন্তুদিগকে সরস করিয়া রাখে। বৃষ্টির জল নির্ম্মল, কিন্তু তাহাতে লবণ ঘটিত পদার্থ নাই, ঝরণার জলে ক্যালসিয়াম্, সোডিয়াম্ ও লৌহ ঘটিত লবণ দৃষ্ট হয়, ইহাতে অক্সিজেনের ভাগ কম, কিন্তু কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস অধিক ; নদীর জল স্বাস্থ্যকর বটে কিন্তু নানা প্রকার আবর্জ্জনা জন্য অপবিত্র হইয়া পড়ে, সুতরাং তাহাকে সিদ্ধ করিয়া পরিষ্কার করিয়া লইতে হয়। উত্তম পানীয় জল স্বাদরহিত, বর্ণরহিত এবং গন্ধরহিত ও শীতল হওয়া কর্ত্তব্য। এক লক্ষ ভাগ জলে ২০ ভাগের অধিক চূণ ঘটিত লবণ থাকা উচিত নয়। সেই জল সিদ্ধ করিলে তাহার কাঠিন্য হ্রাস হয়। পানীয় জল অপরিষ্কার হইলে সান্নিপাতিক জ্বর, ওলাউঠা, রক্তামাশায় প্রভৃতি মারাত্মক ব্যাধি উৎপন্ন হয়। পানীয় জলে কোন প্রকার অর্গ্যানিক্ পদার্থ রাখা কর্ত্তব্য নয়। শরীর রক্ষার্থ প্রত্যহ ১ হইতে ৩ পাইণ্ট জলের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

বিয়ার (Beer)—ইহা মল্‌ট্‌নামক পদার্থের কাথ বিশেষ (infusion of malt)। এই কাথ উৎসেচিত হইলে তাহাতে হপ্‌স (hops) বা অন্য কোন প্রকার তিক্ত পদার্থ মিশাইতে হয়। ইহার আপেক্ষিক ভার (sp. gr.) ১০১০ হইতে ১০১৪। ইহাতে শতকরা ১॥ হইতে ১০ ভাগ পর্য্যন্ত সুরাবীর্য্য (alcohol) দৃষ্ট হয়। ইহাতে ল্যাক্‌টিক্, এসিটিক্, গ্যালিক্ এবং ম্যালিক্ এসিড্ থাকে। ইহার প্রত্যেক অর্দ্ধ ছটাকে দুই ঘন ইঞ্চি পরিমাণে কার্ব্বনিক্ এসিড্

গ্যাস বাহির হয়। অধিক পরিমাণে বিয়ার মদ সেবন করিলে বাত ও পৈত্তিক অবস্থা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ওয়াইন্ (Wine)—এই সুরার শতকরা ৬ হইতে ২৬ ভাগ সুরাবীর্য্য থাকে। স্যাম্পেন মদে (Champagne) শতকরা ৬ হইতে ১৩ ভাগ, রাইন (Rhine) মদে শতকরা ১০ ভাগ, পোর্ট (Port) এবং সেরি (Sherry) মদে শতকরা ১৬ হইতে ২৫ ভাগ সুরাবীর্য্য দৃষ্ট হয়।

ওয়াইন্ মদ মাত্রেই সুরাবীর্য্য (Alcohol) ব্যতীত অনেক প্রকার ইথার্, অগুলালময় রঙ্গিল পদার্থ, শর্করা, স্বাধীন ভাবে স্থিত বিবিধ অম্ল এবং লবণ দৃষ্ট হয়। ওয়াইন্ মদে শতকরা ৩ হইতে ১৪ ভাগ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়।

স্পিরিট্স্ (spirits)—ইহাদের মধ্যে জিন্, রম, ব্রাণ্ডি, এবং হুয়িস্কি প্রধান। ইহাতে শতকরা ৫০ হইতে ৬০ ভাগ সুরাবীর্য্য থাকে কিন্তু বাজারে সচরাচর যে সকল স্পিরিট খুচরা বিক্রয় হয় তাহাতে অনেক পরিমাণে জল মিশ্রিত থাকে।

সুরাবীর্য্য (Alcohol)—উপরোক্ত যে কোন প্রকার মদ্ যে আকারে প্রস্তুত হউক না কেন "সভ্য" জাতীর মধ্যে সে সমুদায়ই উত্তেজক বলিয়া ব্যবহৃত হয়। অল্প পরিমাণে সুরা সেবন করিলে বিশেষ কোন হানি হয় না কিন্তু অধিক পরিমাণে সুরাসেবন দুর্ব্বলতা, দরিদ্রতা, পাপ এবং মহাদুঃখের কারণ। সুস্থ শরীরে প্রত্যহ ১॥০ আউন্স পবিশুদ্ধ সুরাবীর্য্য সহ্য হইতে পারে। যাহারা অতিরিক্ত পরিশ্রম করে, তাহাদের শরীরে আরও কিছু বেশী সহ্য হইতে পারে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলে অল্প পরিমাণে উহা শরীর মধ্যে অক্সিজেন্ গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হয় এবং অধিকাংশ শরীর মধ্যে সঞ্চিত হইয়া বিবিধ প্রকার রোগ উৎপন্ন করে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলে ত্বক ও ফুসফুস দিয়া দুর্গন্ধ বাহির হয়। সুরা শরীর ধারণোপযোগী আবশ্যকীয় দ্রব্য নহে, ইহা কেবল বিলাসের সামিগ্রী মাত্র। ইহার পরিবর্ত্তে চা, কাফী সেবন করা ভাল।

চা (Tea)—চা পত্রে শতকরা ১.৮ থিয়িন্, ২.৬ ভাগ এল্বুমেন্, ৯.৭ ভাগ ডেক্ষ্ট্রীন্, ২২ ভাগ সেলুলোস্, ১৫ ভাগ ট্যানিন, ২০ ভাগ বহির্গমনশীল পদার্থ (Eztractives) এবং ৫ ৪ ভাগ ভস্ম (Ash) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ট্যানিক্ এসিডের সহিত থিয়িন্ মিশ্রিত থাকে। চা-পত্রে ফুটন্ত জল ঢালিলে শীঘ্রই উহার কাথ্ বাহির হইয়া পড়ে। চা, ঈষৎ উত্তেজক ও বলকারক।

কাফী (Coffee)—ইহাতে শতকরা ১.৭ ভাগ ক্যাফিয়িন্, ৩৪ ভাগ সেলুলোস্, ১০ হইতে ১৩ ভাগ চর্ব্বি, ১৫.৫ ভাগ শর্করা, (ডেক্‌ষ্ট্রিন) ও ১০ ভাগ লেগুমিন্ ও কিঞ্চিৎ সুগন্ধ তৈল এবং লবণ বর্ত্তমান থাকে। কাফী স্নায়ু মণ্ডলের উত্তেজক কিন্তু অধিক পরিমাণে সেবন করিলে ইহা কশেরুক মজ্জার প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার (Reflex act) বৃদ্ধি করে।

দুগ্ধ (Milk)—ইহা ম্যাম্যারি গ্রন্থি বা স্তনের নিঃসরণ। প্রসবের কাল হইতে ৯ মাস পর্য্যন্ত স্তন হইতে ক্রমাগত দুগ্ধ নিঃসরণ হইয়া থাকে। কোন কোন স্ত্রীলোকের স্তনে এতদপেক্ষা অধিক কাল দুগ্ধ থাকে। দুগ্ধ দ্বারা শিশুর পোষণ প্রক্রিয়া সম্পাদিত হয়, কারণ, উহাতে শিশুর শরীরের পোষণ, বৃদ্ধি এবং বিকাশোপযোগী যাবতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। প্রত্যহ ৫০০ হইতে ১৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার পরিমাণ দুগ্ধ নিঃসৃত থাকে। দুগ্ধ নিঃসরণ, এক সাধারণ প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া বিশেষ, অর্থাৎ পঞ্জর মধ্যস্থিত চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর দ্বারা কশেরুক মজ্জাস্থিত স্নায়ু মধ্যবিন্দু উত্তেজিত হয় এবং তথা হইতে সঞ্চালক স্নায়ু দ্বারা স্তনগ্রন্থির ক্রিয়া প্রকাশ পায়, এতদ্ব্যতীত, সমবেদন (Sympathetic) স্নায়ুর ভাসোমোটার সূত্রের দ্বারাও দুগ্ধ নিঃসরণের সহায়তা হইয়া থাকে। মনের দ্বারা দুগ্ধের পরিমাণ ও গুণের তারতম্য হইতে পারে, কারণ, শিশুর দর্শনে বা ক্রন্দনে মাতার বক্ষে রক্তাধিক্য হয়। মানসিক ক্লেশ হইলে স্তনদুগ্ধ অস্বাস্থ্যকর হইয়া পড়ে। দুগ্ধের আপেক্ষিক ভার ১০৩০; ইহাতে শতকরা ৯০ ভাগ জল এবং দশ ভাগ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়। এই ঘন পদার্থের মধ্যে ৩ ভাগ চর্ব্বি, ৩ ভাগ শর্করা এবং সামান্য পরিমাণে লবণ ঘটিত পদার্থ থাকে। কোন পাত্রে দুগ্ধ রাখিলে উহার চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ উপরিভাগে ভাসিতে থাকে, উহাকে সর (Cream) বলে, ঐ সরকে মন্থন করিলে চর্ব্বিবিন্দু ভাঙ্গিয়া যায় এবং তন্মধ্য হইতে তৈলবিন্দু বাহির হইয়া মাখন প্রস্তুত হয়, দুগ্ধের চর্ব্বিবিন্দু ষ্টিয়ারিক্, পামেটিক, মিরিষ্টিক্, ওলিয়িক্, বিউটিরিক্, প্রভৃতি চর্ব্বি-জাতীয় অম্ল পদার্থের গ্লিসিরিণ বা তৈল বিশেষ। দুগ্ধের প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থ সকল ট্যানিনের দ্বারা অধঃস্থ (Precipitates) হয়। উহাদের মধ্যে

প্রধানতঃ কেজিন্ এবং অত্যল্প পরিমাণ সিরাম্ বা এসিড্-এল্‌বুমেন্ দৃষ্ট হয়। তরল শির্কা অথবা হাইড্রোক্লোরিক-এসিড প্রয়োগ করিলে কেজিন্ জমাট বাঁধে ; ঐ জমাট-কেজিন্ পদার্থকে অবশিষ্ট ঘোল হইতে তুলিয়া লইয়া ক্রমে ক্রমে চাপিলে ও টিপিলে পনির প্রস্তুত হইয়া থাকে। দুগ্ধের তরল অংশে প্রোটিড্ পদার্থ ব্যতীত অল্প ইউরিয়া, ক্রিয়েটিন, ল্যাক্টিক এসিড্ এবং দুগ্ধ শর্করা দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। দুগ্ধ মধ্যে কেজিন্, এল্‌বুমেন্, শর্করা, মাখন, চর্ব্বি ও বিবিধ লবণ দৃষ্ট হয়। প্রসবান্তে যে প্রথম দুগ্ধ নিঃসৃত হয় তাহাকে কোলাষ্ট্রাম (Colustrum) কহে। ইহাতে অল্প কেজিন্ কিন্তু অধিক পরিমাণে সিরাম্, এল্‌বুমেন ও চর্ব্বি দৃষ্ট হয়। ইহা মৃদু বিরেচক।

ভক্ষ্যদ্রব্যের নির্ব্বাচন (Selection of food)—যে সকল ভক্ষ্যদ্রব্য সহজে পরিপাক পায়, স্বাস্থ্য রক্ষা করে ও প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়, তাহাই আহার করা কর্ত্তব্য। মনুষ্যের পাকাশয়িক রস পচন নিবারক সুতরাং সামান্য পচা দ্রব্য ভক্ষণ করিলে শরীরে বিশেষ কোন হানি হয় না। কিন্তু উষ্ণপ্রধান দেশে ক্রমাগত প্রচুর পরিমাণে পচা মাচ ও মাংস সেবন করিলে কুষ্ঠ-ব্যাধি হইবার বিশেষ সম্ভাবনা।

ভক্ষ্যদ্রব্যের সময় সময় পরিবর্ত্তন নিতান্ত আবশ্যক নতুবা এক জাতীয় পদার্থ আহারের দ্বারা অরুচি জন্মাইবার সম্ভাবনা।

যত প্রকার ভক্ষ্য পদার্থ আছে রাসায়নিক বিশ্লেষ দ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখিলে জানা যাইবে যে, তৎসমুদায়ই উপরোক্ত দুই ভাগের অন্তর্গত। সে যাহা হউক জীবের প্রাণধারণ করিতে হইলে (Organic) স্বতঃকারী প্রোটিড্ পদার্থের প্রয়োজন, কিন্তু নানাবিধ স্বতঃকারী পদার্থে নির্ম্মিত একটি ভক্ষ্য সামগ্রী হইতে প্রত্যেকটিকে পৃথক্ করিয়া আহার করিলে জীবন রক্ষা হয় না, একের ভিতর সকলের মিশ্রিত থাকা চাই, অর্থাৎ কেবল স্বতঃকারী পদার্থ শরীরের পুষ্টিসাধনে অসমর্থ, আরও পরিষ্কার করিয়া বলিতে গেলে এই বলিতে হয় যে, কেবল খাঁটী ফাইব্রিণ্ বা পরিশুদ্ধ জিলাটিন্ আহার করিয়া মনুষ্য বাঁচিতে পারে না।

আবার উপরোক্ত দুই জাতীয় পদার্থের মধ্যে কেবল একটির নানাবিধ উপাদানে শরীর রক্ষা হয় না, অতএব নাইট্রোজেন ঘটিত এবং নাইট্রোজেন

রক্ষিত, এই উভয় প্রকার খাদ্য সামগ্রী ও তৎসঙ্গে অধাতব (minerals) পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে তবে মনুষ্যের স্বাস্থ্য ও যথার্থ জীবন রক্ষা হইয়া থাকে।

স্বাভাবিক দুইটী দৃষ্টান্তের দ্বারা এই নিয়মের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১ম দুগ্ধ। সহস্র ভাগ দুগ্ধে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি পাওয়া যায় :—

	নারীদুগ্ধ।	গাভীদুগ্ধ।
জল	৮৮৯.০৮	৮৫৭.০৬
কঠিন পদার্থ ...	১১০.৯২	১৪২.৯৪
	১০০০.০০	১০০০.০০
কেজিন্	৩৯.২৪	৪৮.২৮
এল্বুমেন্	...	৫.৭৬
চর্ব্বি	২৬.২৬	৪৩.০৫
শর্করা	৪৩.৩৪	৪০.৩৭
লবণ	১.৩৮	৫.৪৮
মাখন	২৫.০০	৩৮.০০

উপরের এই তালিকাতে দেখা যাইতেছে যে, দুগ্ধে স্বতঃকারী পদার্থের মধ্যে কেজিন, চর্ব্বিজাতীয়ের মধ্যে মাখন, শর্করাজাতীয়দিগের মধ্যে দুগ্ধের শর্করা এবং লবণাক্ত দ্রব্যের মধ্যে ফস্‌ফেট্ অব্ লাইম্ প্রভৃতি বিবিধ সামগ্রী একাধারে অবস্থিতি করিতেছে এবং তজ্জন্য শিশুর শরীরের পুষ্টি সাধন হইতেছে ও উপযুক্ত উত্তাপ রক্ষিত হইতেছে।

২য় অণ্ড। দুগ্ধের দ্বারা নানাবিধ জীবজন্তুর শিশুদিগের যেমন প্রাণ রক্ষা হয়, ডিম্ব প্রসবকারী পক্ষী প্রভৃতির শাবকদিগের প্রাণধারণ জন্য তেমনি অণ্ডলাল ও অণ্ডকুসুমের প্রয়োজন হয়।

অণ্ড মধ্যস্থিত পদার্থদিগের নাম ও উহাদের পরিমাণ :—

	অণ্ডলাল		অণ্ডকুসুম
জল ...	৮০.০	... ...	৫৩.৭৩
এল্বুমেন্ ...	১৫.৫০	... ...	১৭.৪৭
মিউকাস্ ...	৪.৫	এক প্রকার তৈল	২৮.৭৫
লবণ ...	৪.০০	... ...	৬.০০

ডাক্তার মেজেণ্ডী নিকৃষ্ট জীবের উপর পরীক্ষা করিয়া ঐরূপ দেখাইয়াছেন। তিনি কুকুরদিগকে কেবল শর্করা ও জল পান করাইয়া দেখিয়াছেন যে, প্রথম সপ্তাহে তাহাদের শারীরিক কোন বৈলক্ষণ ঘটে নাই, সুস্থাবস্থায় জীব যেমন প্রফুল্ল ও চঞ্চল থাকে, ইহারাও তেমনি ছিল, কিন্তু দ্বিতীয় সপ্তাহে ক্ষুধা ও তৃষ্ণা সত্বেও তাহারা দুর্ব্বল হইতে লাগিল এবং তৃতীয় সপ্তাহে দুর্ব্বলতা এত বৃদ্ধি পাইতে লাগিল যে, তাহাদের ক্ষুধামান্দ্য এবং প্রফুল্লভাব হ্রাস হইতে লাগিল এবং চক্ষুতে ক্ষত হইয়া তাহা দিয়া ক্রমাগত জল পড়িতে লাগিল। ইহাদিগকে আহার ও পানীয়রূপে যে পরিমাণে শর্করা ও জল প্রদত্ত হইতেছিল তাহাতে যে তাহাদের উদর পূর্ণ হইত না তাহা নহে, কিন্তু এক জাতীয় পদার্থ ভক্ষণের কুফল স্বরূপ এইরূপ অবস্থা প্রাপ্ত হইতেছিল, পরিশেষে তাহারা সকলেই চলৎশক্তি রহিত হইয়া একে একে চতুর্থ সপ্তাহের পর প্রাণত্যাগ করিল। ইহাদের প্রত্যেকের মৃতদেহ পরীক্ষা করিয়া মেজেণ্ডী দেখিলেন যে, তাহারা সকলেই উপবাসে মরিয়াছে, অর্থাৎ উপবাসে প্রাণত্যাগ করিলে জীব শরীরে যে সকল লক্ষণ প্রকাশ পায়, ইহাদের অঙ্গ প্রত্যঙ্গে তাহাই প্রকাশ পাইয়াছে।

এইরূপে কেবল মাখন, তৈল, প্রভৃতি সামগ্রী আহার দ্বারা উপবাসের লক্ষণ আনয়ন করিয়া মৃত্যু হইয়া থাকে। ডাক্তার বার্ড বলেন যে আর্য্যবংশীয়েরা অধিক পরিমাণে শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করেন বলিয়া অল্প বয়সে তাঁহাদের চক্ষুর দোষ জন্মিয়া থাকে।

আবার প্রোটিড্ পদার্থের মধ্যে কেবল জিলাটিন্ বা ফাইব্রিণ আহার করিলে শরীরের পুষ্টিসাধন হওয়া দূরে থাকুক দিন দিন তাহা শীর্ণ হইয়া যায়।

নাইট্রোজেন রহিত পদার্থ ভক্ষণ দ্বারা শীঘ্র শরীর শীর্ণ হইয়া নষ্ট হয় এবং নাইট্রোজেন ঘটিত দ্রব্য ভক্ষণে অধিক মাত্রায় মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে, সে যাহা হউক এই উভয় জাতীয় দ্রব্যের দ্বারা শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয়। লেভরী, মেজেণ্ডী প্রভৃতির পক্ষ সমর্থন করিয়া বলেন যে নাইট্রোজেন্ রহিত আহারীয় সামগ্রী সকল কোন টিসু বা তন্তুতে পরিবর্ত্তিত না হইয়া অগ্রেই উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে, কিন্তু নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থের অল্পাংশ উত্তাপ

রক্ষার জন্য থাকে, অবশিষ্ট অধিকাংশ তন্তুর গঠন বা সংস্কার করিয়া থাকে; তিনি আরও বলেন যে, এই শেষোক্তজাতীয় পদার্থ ভক্ষণে জীব অপেক্ষাকৃত অধিক দিন জীবণ ধারণ করিতে সক্ষম হয়।

মনুষ্য তিনটি উদ্দেশ্য সাধনের জন্য আপন আপন ইচ্ছামত আহারীয় সামগ্রী বাছিয়া লইতে পারে। ১ম, স্বাস্থ্য রক্ষার জন্য, ২য়, কার্য্য করিবার জন্য, এবং ৩য়, শরীরকে স্থূলাকার করিবার জন্য মনুষ্য আহার করিয়া থাকে। র‍্যান্‌কি বলেন যে, নিম্নলিখিত প্রণালী মতে আহার করিলে শরীর রক্ষা হয়:—

এল্‌বুমেন্ জাতীয় পদার্থ	...	...	১৩০	গ্র্যাস্
চর্ব্বি ঐ ঐ	...	...	৮৪	ঐ
শ্বেতসার জাতীয়	...	..	৪০৪	ঐ
লবণাক্ত দ্রব্য	...	:	৩০	ঐ
জল	...	..	২৮০০	ঐ
			৩৪৪৮	

আর এইরূপ পরিমাণ আহার দ্বারা মনুষ্য উত্তম কার্য্য করিতেও পারে তবে স্থূলাকার হইতে হইলে অধিক পরিমাণে চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ ভক্ষণের প্রয়োজন হয়। যাহা হউক এক্ষণে এক প্রকার স্থির হইল যে, মনুষ্য আমিষ ও নিরামিষ এই উভয় প্রকার পদার্থ ভক্ষণ করিলে তাহার শরীর সবল ও সুস্থ থাকিতে পারে, কিন্তু এস্থলে দুটি প্রশ্ন উত্থিত হইতে পারে যে—

১ম। মাংসাশী জীবেরা কেবল আমিষ ভক্ষণ করিয়া কিরূপে জীবিত থাকে?

২য়। তৃণভোজী জীবেরা কেবল নিরামিষ পদার্থ ভক্ষণ করিয়া কিরূপে বাঁচিয়া থাকে?

ইহার উত্তর এই যে, মাংসাশী জীবদিগের রক্তে ও মাংসপেশীতে যে সকল উপাদান থাকে, উহারা অপর জীবের প্রাণ বধ করিয়া তাহাদের শোণিত পান ও মাংস ভক্ষণকরতঃ সেই সেই উপাদান প্রত্যক্ষ লাভ করিতেছে, এ কারণ উহাদের শরীর পুষ্টির জন্য অন্য কোন জাতীয় পদার্থ ভক্ষণের

প্রয়োজন থাকে না, আর তৃণভোজীদিগের এইরূপ করা যদিও তাহাদের স্বভাব-বিরুদ্ধ, তথাচ উদ্ভিদ পদার্থের মধ্যে যে সকল সামগ্রী তাহারা আহার করিয়া থাকে তাহাতে এমন সকল পদার্থ থাকে যাহা মাংসাদি পদার্থে পাওয়া যায়, অতএব তাহাদের শরীর ধারণের কোন বিঘ্ন ঘটে না। অর্থাৎ উদ্ভিদ জাতীয় প্রধান প্রধান খাদ্য সামগ্রীতে যে সকল পদার্থ পাওয়া যায়, তাহা আমিষ জাতীয় দ্রব্যস্থ এলবুমেন, ফাইব্রিণ, কেজিন্ প্রভৃতির তুল্য; প্রায় সমস্ত উদ্ভিদ পদার্থের বীজ ও রসে এলবুমেন নামক স্বতঃকারী পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, শস্য ও তৃণজাতীয় দ্রব্যের বীজে গ্লুটেন্ নামক এক প্রকার পদার্থ থাকে যাহা ফাইব্রিণের রাসায়নিক পদার্থের তুল্য, এইজন্য ইহাকে উদ্ভিদের ফাইব্রিণ কহে, এবং মটর, সিম ও আলু প্রভৃতি পদার্থের লেগুমিন্ নামক এক পদার্থ দৃষ্ট হয় যাহা দুগ্ধস্থিত কেজিনের রাসায়নিক পদার্থের সহিত সমান। উদ্ভিদ পদার্থে এইরূপ আমিষানুরূপ সামগ্রী অবস্থিতি করাতে নিরামিষ-ভোজী জীবদিগের কেবল শরীর রক্ষা হইয়া থাকে তাহা নহে, তাহারা রক্ত ও তন্তু রূপে পরিবর্তিত হইয়া এই জীবদিগকে সুস্থ ও বলিষ্ঠ রাখে। এই উভয় প্রকার জীবের রক্তের গঠন যেমন সমান, তেমনি উভয় জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যস্থ নাইট্রোজেন পদার্থ পরস্পরের তুল্য, নাইট্রোজেন রহিত সামগ্রীর অপেক্ষা নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থে যে অনেক প্রকার উপাদান পাওয়া যায় তাহা নহে, তবে এতদুভয়ের মধ্যে কেবল পরিমাণের প্রভেদ মাত্র দৃষ্ট হয়।

নাইট্রোজেন ঘটিত দ্রব্যের চর্ব্বি, লবণাক্ত পদার্থ এবং জলের ভাগ নাইট্রোজেন রহিত সামগ্রীস্থিত ঐ ঐ পদার্থদিগের অপেক্ষা পরিমাণ অল্প।

অতএব এই সকল বিবেচনা করিয়া এবং বিশেষ দন্তপাটিদ্বয়ের গঠন দেখিয়া স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত উপস্থিত হয় যে, মনুষ্য উপরোক্ত দুই জাতীয় ভক্ষ্য দ্রব্য আহার করিলে তাহার শরীরের স্বাস্থ্যরক্ষা হয়, অথবা আমিষ ও নিরামিষ উভয়বিধ সামগ্রী আহার করিতে মনুষ্য সমান অধিকারী। মনুষ্যের শরীর দিয়া যাহা বাহির হইয়া যায় সেই ক্ষতিপূরণের জন্য আবার তাহার আহারের প্রয়োজন হয়, এই শারীরিক আয় ব্যয়ের হিসাব করিলে মনুষ্যের প্রকৃত খাদ্য কি, তাহা উত্তমরূপে বুঝা যাইবে। ভক্ষ্যদ্রব্যস্থিত প্রোটিড্, চর্ব্বি,

শ্বেতসার এবং লবণ জাতীয় পদার্থ ও জল হইতে শরীরাভ্যন্তরে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি আয়রূপে গৃহীত হইয়া থাকে যথা :—নাইট্রোজেন, অঙ্গার, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, গন্ধক, ফস্ফরাস্, লবণ এবং জল। এতদ্ব্যতীত ফুসফুস, ত্বক্ এবং মুখ হইতে মলদ্বার পর্য্যন্ত নানা নামধারী নলীর দ্বারা অক্সিজেন শোষিত হইয়া থাকে। আবার শারীরিক ব্যয়স্বরূপ :—

১ম। ফুসফুস, ত্বক্ ও নানা নামধারী নলী দিয়া কার্ব্বনিক এসিড, জল এবং অল্প মাত্রায় হাইড্রোজেন ও কার্ব্বুরেটেড্ হাইড্রোজেন নামক দুর্গন্ধজনক বাষ্প বহির্গত হইয়া থাকে।

২য়। ঘর্ম্মরূপে ত্বক্ দিয়া জল, লবণাক্ত দ্রব্য ও অল্প নাইট্রোজেন বাহির হয়।

৩য়। মূত্র দিয়া অধিক মাত্রায় নাইট্রোজেন, বিবিধ লবণ, জল এবং অল্প অঙ্গার নির্গত হইয়া থাকে।

এই শারীরিক আয় ব্যয়ের মধ্যে অঙ্গার ও নাইট্রোজেনের ভাগই অধিক, অতএব এই দুইটি পদার্থ কি পরিমাণে শরীর হইতে প্রত্যহ বাহির হয় ও তাহাদের ক্ষতি পূরণের জন্য কি পরিমাণে এই দুই পদার্থ ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রয়োজন হয়, তাহা দেখিলেই সকল মীমাংসা হইয়া যাইবে।

ডাক্তার এড্ওয়ার্ড স্মীথ পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, একজন সুস্থ যুবকের দেহ হইতে বিশ্রামাবস্থায় ৭৯ আউন্স অর্থাৎ ৩৪৫৬ গ্রেণ অঙ্গার বহির্গত হয়।

যে সকল ব্যক্তি অধিক পরিশ্রম করে অর্থাৎ যাহারা হল চালনা করে বা খনি হইতে নানাবিধ সামগ্রী তুলিয়া থাকে তাহাদের শরীর হইতে ১২.৫ আউন্স বা ৫৪৬৮ গ্রেণ অঙ্গার দিন বহির্গত হইয়া থাকে। আবার তিনি দেখিয়াছেন যে, যাহারা গৃহের ভিতর থাকে তাহারা যাহা আহার করে তাহাতে ১০.৫ আউন্স বা ৪৫৯৪ গ্রেণ অঙ্গার থাকে, আর যাহারা অধিক পরিশ্রম করিবার জন্য বহির্গত হয়, তাহাদের ভক্ষ্যদ্রব্যের অঙ্গার ১৩.২ আউন্স বা ৫৭৭৫ গ্রেণ।

অতএব মধ্যম শ্রেণীর জন্য ৯.৫ হইতে ১২.৫ আউন্স বা ৪১৫৬ হইতে ৪৬৯৪ গ্রেণ অঙ্গারের প্রয়োজন এবং উচ্চ শ্রেণীস্থ লোকদিগের ১২.৫ হইতে ১৪ আউন্স বা ৬১৬৫ গ্রেণ পর্য্যন্ত অঙ্গার আবশ্যক হইয়া থাকে।

শিশুর, যুবার অপেক্ষা তিন চারি গুণ অঙ্গারের প্রয়োজন হয়।

স্মিথ আবার দেখিয়াছেন যে, অল্পশ্রমীদিগের কার্য্য করিবার জন্য ২০০ গ্রেণ নাইট্রোজেন প্রত্যহ ব্যয়িত হইয়া থাকে, এবং যে সকল ব্যক্তি অধিক পরিমাণে আহার করে, তাহাদের শরীর হইতে ২৬০ গ্রেণ নাইট্রোজেন বহির্গত হইয়া থাকে; শিশুর পক্ষে ৬ গুণ অধিক নাইট্রোজেন প্রয়োজন হয়, এবং যত যে বড় হইতে থাকে ততই নাইট্রোজেনের আবশ্যকতা কমিয়া যায়।

স্মিথ আরও বলেন যে, শরীর হইতে যে পরিমাণে লবণাক্ত পদার্থ বাহির হয়, সেই পরিমাণে তাহার প্রয়োজন হয়। নিম্নলিখিত তালিকানুযায়ী বিবিধ লবণ বাহির হইয়া থাকে।

ফস্ফোরিক্ অম্ল, সোডা, লাইম এবং মেগনিসিয়া সংযোগে,			...			৬০	গ্রেণ।
ক্লোরিন্ ঘটিত লবণ			...			২০০	ঐ
সল্ফিউরিক অম্ল		ঐ	...	১৭	হইতে	৪১	ঐ
পটাস্	ঐ	ঐ	...	২৭	„	১৪৭	ঐ
সোডা	ঐ	ঐ	...	৮০	„	১২৭	ঐ
লাইম	ঐ	ঐ	...	২.৫	„	৬.৩	ঐ
মেগনিসিয়া	ঐ	ঐ	...	২.৫	„	৩	ঐ

এতদ্ব্যতীত অতি অল্প মাত্রায় অইওডিন্, লৌহ, মেন্‌গেনিস্ বাহির হইয়া থাকে।

তিনসের বা পাঁচ পাইণ্ট জল পান করিলে যথেষ্ট হইতে পারে।

স্ত্রীলোক পুরুষের সমান কার্য্য করিলে তাহার আহার পুরুষের অপেক্ষা এক দশমাংশ ন্যূন হওয়ার প্রয়োজন হয়, কিন্তু অল্প পরিশ্রমী স্ত্রীলোকদিগের পক্ষে এক তৃতীয়াংশ বা এক চতুর্থাংশ হইলে ভাল।

ডাক্তার পার্ক জল ব্যতীত একজন যুবা ইংরাজকে এইরূপ প্রত্যহ আহার করিতে বলেন :—

মাংস জাতীয়	...	...	...	৪.৫৮৭	আউন্স।
চর্ব্বি ঐ	...	...	...	২.৯৬৪	„
শর্করা ঐ	...	...	...	১৪.২৫৭	„
লবণ ঐ	...	...	...	১.০৫৮	„
				২২.৮৬৬	আউন্স।

শরীর হইতে সামগ্রী সকল যে পরিমাণে ব্যয়িত হইবে, ভক্ষ্যদ্রব্য রূপে পদার্থ সকল শরীরাভ্যন্তরে সেই পরিমাণে প্রবেশ করার প্রয়োজন হইবে, অর্থাৎ যে ব্যক্তি অধিক পরিশ্রম করিবে, তাহার অধিক পরিমাণে আহার করা কর্ত্তব্য। এখন প্রশ্ন এই যে, কি পরিমাণে আহার করিলে শরীর সুস্থ থাকে? ইহার সম্বন্ধে অনেকের অনেক প্রকার মত দৃষ্ট হয়। ডাক্তার প্লেফেয়ার এবং স্মিথ্ বিলাতের তুলার কলে যে সকল লোক কর্ম্ম করে তাহাদের ভক্ষ্যদ্রব্যস্থ প্রধান সামগ্রীদ্বয় অঙ্গার এবং নাইট্রোজেন আহার সম্বন্ধে পরীক্ষা করিয়া এইরূপ নির্দ্দেশ করিয়াছেন :—

৩৮৮৮ গ্রেণ অঙ্গার এবং ১৮০ গ্রেণ নাইট্রোজেন।

আলস্য পরায়ণ পুরুষ ও স্ত্রীলোকদিগের আহারের নিয়মও তাঁহারা লিখিয়াছেন :—

পুরুষ ...	৪৩০০	গ্রেণ	অঙ্গার	২০০	গ্রেণ	নাইট্রোজেন
স্ত্রী ...	৩০০০	ঐ	অঙ্গার	১৮০	ঐ	ঐ
মোট সংখ্যা...	৪১০০	ঐ	অঙ্গার	১৯০	ঐ	ঐ

লেথব্রিজ এইরূপ বলেন :—

অলস লোকের আহার ...	৩৮১৬	গ্রেণ	অঙ্গার	১৮০	গ্রেণ	ঐ
সাধারণ পরিশ্রমীর ঐ ...	৫৬৮৮	ঐ	ঐ	৩০৭	ঐ	ঐ
অত্যন্ত পরিশ্রমীর ঐ ...	৬৮২৩	ঐ	ঐ	৩৯১	ঐ	ঐ
রেলওয়েব এবং জাহাজের কর্ম্মচারীদিগের আহার	৮২৯৫	ঐ	ঐ	৪৮২	ঐ	ঐ
পারিতোষিক প্রাপ্ত ভোক্তার আহার	৪৩০০	ঐ	ঐ	৬৯০	ঐ	ঐ
সাধারণ লোকদিগের আহার	৫০০০	ঐ	ঐ	৩৯০	ঐ	ঐ

বিলাতের কয়েদীদিগের আহার :—

অল্প পরিশ্রমীর জন্য ...	৪৬৫১	গ্রেণ	অঙ্গার	২২৪	ঐ	ঐ
অধিক পরিশ্রমীর ঐ ...	৫২৮৯	গ্রেণ	ঐ	২২৫	ঐ	ঐ

সৈন্যসম্বন্ধীয় কয়েদীর আহার :—

অল্প পরিশ্রমীব জন্য ...	৫০০০	গ্রেণ	অঙ্গার	২৫৫	ঐ	ঐ
অধিক পরিশ্রমীর জন্য ...	৭৩০০	গ্রেণ	ঐ	৩১৭	ঐ	ঐ

এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, বয়স অনুযায়ী আহারের ব্যবস্থা হওয়া উচিত, বালককে নয় বৎসর পর্য্যন্ত দুগ্ধ ও শ্বেতসারজাতীয় পদার্থ আহার করিতে দিবে।

দশম বর্ষীয়ের স্ত্রীলোকদিগকে অর্দ্ধেক আহার দেওয়া কর্ত্তব্য।

চতুর্দ্দশবর্ষীয় বালক, স্ত্রীলোকের সমান আহার করিবে।

ডাক্তার কার্ক বলেন যে, শরীর হইতে দিনান্তে ৩৫০০ গ্রেণ অঙ্গার এবং ৩০০ গ্রেণ নাইট্রোজেন বহির্গত হইয়া থাকে, এখন দেখা যাউক কি পরিমাণে আহার করিলে এই ক্ষতি পূরণ হইতে পারে। যদি কোনরূপে ঐ সামগ্রীদ্বয় শরীরে প্রবেশ করান যাইতে পারে তাহা হইলে প্রশ্নের সহজে মীমাংসা হইয়া গেল, কিন্তু পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে, কোন স্বতঃকারী পদার্থ একক শরীর রক্ষা করিতে পারে না, যেহেতু কোন একটি পদার্থের মধ্যে শরীরধারণোপযুক্ত অঙ্গার ও নাইট্রোজেন্ নাই।

সে যাহা হউক যদি কেবল উপযুক্ত পরিমাণে এল্‌বুমেন আহার করিয়া অঙ্গারের ক্ষতি পূরণের চেষ্টা করা যায়, তাহা হইলে নাইট্রোজেনের ভাগ ইহাব ঠিক প্রয়োজনের অপেক্ষা চারিগুণ অধিক হইয়া পড়ে, যেহেতু শরীরের ব্যয় ১৫ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন্ কিন্তু এল্‌বুমিনে ৩ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন্ অবস্থিতি করে। ইহাতে প্রমাণ হইতেছে যে এল্‌বুমিনের সহিত নাইট্রোজেন্ রহিত ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রয়োজন।

আর একটি দৃষ্টান্ত গ্রহণ করা যাউক। রুটিতে ৩০ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন থাকে। একজন ব্যক্তি যদি কেবল রুটি আহার করিয়া আবশ্যক মত নাইট্রোজেন রক্ষা করিবার চেষ্টা করেন তাহা হইলে ওদিকে অঙ্গারের অংশ দ্বিগুণ হইয়া পড়ে, যেহেতু শরীরের ব্যয় ১৫ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন; কিন্তু রুটিতে ৩০ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন মাত্র আছে। অতএব কেবল রুটিতেও প্রাণধারণ হয় না। কিন্তু রুটি ও মাংস একত্রে আহার করিলে দুই দিক রক্ষা হইতে পারে। যথা :—

	অঙ্গার	নাইট্রোজেন
১৫০০০ গ্রেণ ওজন বা এক সেরের অল্প অধিক পরিমাণ রুটিতে	৪৫ গ্রেণ	১৫০ গ্রেণ
৫০০০ গ্রেণ ওজন বা তিন পোয়া মাংসে	৫০০ গ্রেণ	১৫০ গ্রেণ
	৫০০০	৩০০

অতএব এই তালিকাতে প্রমাণ পাওয়া যাইতেছে যে, একসেরের কিছু কম ওজনের ময়দার রুটি ও তিন পোয়া মাংস ভক্ষণ করিলে শরীরের আবশ্যকানুযায়ী অঙ্গার ও নাইট্রোজেন রক্ষিত হয় এবং উহা দ্বারা ইহাও সিদ্ধান্ত হইতেছে যে, আমিষ ও নিরামিষ এই উভয়রূপ পদার্থ ভক্ষণ করা বিধেয়॥ এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, রুটি ও মাংসাহারের নিয়ম ইংরাজদিগের, আমাদিগের জন্য নহে আর্য্যবর্ণের আহারের কথা পরে লিখিত হইতেছে।

কলিকাতাস্থ আলিপুরের কারাগারের যে সকল বাঙ্গালা, উড়িয়া ও আসামী বন্দী থাকে, তাহাদিগের প্রত্যেকের রক্ষার জন্য প্রত্যহ নিম্নলিখিত তালিকানুযায়ী আহার প্রদত্ত হয়। যথা ;—

চাউল	১০ ছটাক
দাইল	২ „
মাংস (এক দিন অন্তর)	২ „
তরকারী	২ „
রুটি	২ „
তৈল	১॥ দেড় কাঁচ্চা

এই তালিকাতে উত্তমরূপে শরীর রক্ষা হয় না তাহার কারণ এই যে, শরীর রক্ষণোপযোগী নাইট্রোজেনের অংশ কম পড়িয়া যায়, ইহার বিশেষ বর্ণনা পরে দেখান যাইতেছে। বঙ্গদেশে সাধারণ লোক যাহা আহার করিয়া থাকে তাহার তালিকা ও অঙ্গার এবং নাইট্রোজেনের পরিমাণ এইরূপ ;—

	অঙ্গার		নাইট্রোজেন	
১০ বা ১২ ছটাক চাউলে	৩৪১৫	গ্রেণ	৮৫	গ্রেণ
৪ ছটাক দাইলে	১৩৯৮	„	১২৪	„
২ ছটাক তরকারীতে	১৯২	„	৫	„
২ ছটাক মাংসে	৪৭৫	„	৪৭	„
১ ছটাক তৈলে	৯৫০	„	৩২	„
(অম্লবণ)	৬৪৩০		২৯৩	„

ইহাতে দৃষ্ট হইতেছে যে, অঙ্গার অধিক পরিমাণে শরীরে প্রবিষ্ট হইয়া

অনিষ্ট করিতেছে এবং নাইট্রোজেনের অংশ হ্রাস হওয়াতে শরীরের উত্তম রূপ বলাধান হইতেছে না।

যাহা হউক প্রত্যেক ব্যক্তির আহারের জন্য সূক্ষ্মভাবে কোন বিশেষ নিয়ম বিধিবদ্ধ করিয়া দেওয়া যাইতে পারে না, কারণ আহারীয় ভক্ষ্য সামগ্রী ব্যক্তিগত অভ্যাস ও তাহার পরিপাক শক্তির উপর বা অন্য কোন নিঃসরণ-কারী ইন্দ্রিয়ের উপর নির্ভর করিতেছে। একজনের পক্ষে যে ভক্ষ্য দ্রব্য যথেষ্ট অন্যের নিকট তাহা যৎসামান্য বলিয়া বোধ হইতে পারে। আবার ক্রমাগত একজাতীয় পদার্থের আহার দ্বারা তৎপ্রতি অরুচি জন্মাইতে পারে, অতএব ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্ত্তন সময়ে সময়ে নিতান্ত আবশ্যক।

ডাক্তার কারপেন্টার বলেন যে, সময়ে সময়ে শ্বেতসার জাতীয় পদার্থের পরিবর্ত্তনের ন্যায় আমিষ জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যেরও পরিবর্ত্তন নিতান্ত আবশ্যক। এই শেষোক্ত শ্রেণীর মধ্যে মৎস্যাহারের প্রথা নানা বৈজ্ঞানিকের দ্বারা প্রশংসিত হইয়াছে। ডাক্তার জন ডেভী বলেন যে, মৎস্যভোজীদিগের শরীর যেমন বলিষ্ঠ, সুস্থ ও বলবান হয়, এমত আর কোন শ্রেণীর হয় না, একারণ পাশ্চাত্য প্রদেশের ধীবর জাতির মধ্যে অপেক্ষাকৃত সুন্দরী নারী, কর্ম্মঠ ও বলিষ্ঠ পুরুষ লক্ষিত হয়, এবং ইহাদের ভিতর যেমন বংশবৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া যায় তেমন আর কোন জাতির ভিতর দেখিতে পাওয়া যায় না। তবে এস্থলে স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, সকল মৎস্য সহজে পরিপাক পায় না এবং সকলেই স্বাস্থ্যকর হয় না, অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র বা অত্যন্ত বৃহৎ মৎস্যাপেক্ষা মধ্যম শ্রেণীর মীনই পরি-পাকের পক্ষে উত্তম, এবং যে সকল মৎস্যে অনেক আঁইষ বা ডানা থাকে কিম্বা যাহাদের মাংস কঠিন বা শুষ্ক নহে, অথবা যাহারা কোমল এবং কুঞ্চিত তাহাদিগকে শীঘ্র শীঘ্র রন্ধন করা কর্ত্তব্য নতুবা পরিপাকের বিঘ্ন ঘটে।

মস্তিষ্কের বলাধান এবং স্বাস্থ্য রক্ষার জন্য ফস্‌ফরাসের প্রয়োজন হয় এবং মৎস্যে এই রাসায়নিক পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে সেইহেতু বোষ্টন সংবাদপত্রে একজন বৈজ্ঞানিক লিখিয়াছেন যে, শারীরিক পরিশ্রম, বিশেষ মানসিক বুদ্ধিবৃত্তির সঞ্চালন জনিত শ্রান্তি দূর করিবার জন্য মৎস্যাপেক্ষা দ্বিতীয় উপাদেয় এবং আবশ্যকীয় ভক্ষ্যদ্রব্য আর নাই। একারণ সমস্ত পৃথিবীর সমুদ্র ও নদীতীরবর্ত্তী মনুষ্যজাতির বুদ্ধিবৃত্তি মার্জ্জিত হয় ও তাহাদের

মধ্যে অধিক লোকসংখ্যা দেখিতে পাওয়া যায়, কেননা তাঁহারা সহজে বহুল পরিমাণে মৎস্য ভক্ষণ করিয়া থাকে।

কিন্তু এখানে বক্তব্য এই যে কেবল মৎস্যাহার করিলেই এক জন ঘোর মূর্খ, বুদ্ধিবৃত্তি পরিমার্জ্জিত একজন সুন্দর জ্ঞানবান ব্যক্তিতে পরিবর্ত্তিত হইতে পাবে না, তবে অন্যান্য ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত উপযুক্ত পরিমাণে মৎস্যাহার করিলে মস্তিষ্কেব গঠন রক্ষার আব কোন অভাব দৃষ্ট হয় না।

ইদানীন্তনকালের লোকদিগেব অপবিমিত ও যদৃচ্ছা ভক্ষণের পরিবর্ত্তে পূর্ব্বতন বোম বাজ্যেব পুরোহিত সম্প্রদায়দিগেব মধ্যে পবিপাক ক্রিয়া সুসম্পন্ন হইবাব জন্য যেরূপ সময়ে সময়ে উপবাস বা মাংসেব পবিবর্ত্তে কেবল মৎস্যাহাবের প্রথা প্রচলিত ছিল তাহা অতীব প্রশংসনীয়, এবং তজ্জন্য অনেক চিন্তাশীল ও কর্ম্মঠ ব্যক্তিব পবমায়ু বৃদ্ধি পাইয়াছিল। আর্য্যবংশীয়দিগেব মধ্যে যদিও উপবাসেব সুপ্রথা আজিও কোন কোন শ্রেণীর ভিতব বিদ্যমান আছে, কিন্তু উহাব আতিশয্যে অনেক সময়ে তাহা হিতে বিপবীত হইয়া পড়ে। অতএব এখনও যদি অস্মদ্দেশের চিন্তাশীল ব্যক্তিগণ অতিরিক্ত মাংসাহাবের পরিবর্ত্তে অধিক পরিমাণে মৎস্য ভক্ষণ এবং সুবাব পরিবর্ত্তে নির্ম্মল জল পান কবেন, তাহা হইলেও বর্ত্তমানেব মত, অনেক সুবিজ্ঞ, চিন্তাশীল ও প্রতিভাশালী ব্যক্তিকে অকালে অকস্মাৎ আপন আপন অধ্যবসায় বা কর্ত্তব্য পরিহাব কবিয়া লোকান্তর গমন করিতে হয় না।

ডাক্তার শ্রীযুক্ত বাবু কানাইলাল দে রায় বাহাদুবেব অঙ্গাব, নাইট্রোজেন, ধাতব পদার্থ, জল ও চর্ব্বি প্রভৃতিব পরিমাণ ও তাবতম্যানুযায়ী খাদ্যেব তালিকা উদ্ধৃত হইল; ইহাতে প্রত্যেক পদার্থের ১০০ ভাগের পবিমাণ বুঝা যাইবে। যথা :—

	ভক্ষ্যদ্রব্যের নাম।	* মাংস গঠনোপযোগী পদার্থ	† তাপোৎপাদক পদার্থ	‡ ধাতব পদার্থ	§ জল ইত্যাদি
অ্যামিলেসিয়াস (শ্বেতসার জাতীয়)	চাউল	৭	৭৮	১	১৪
	এরারুট সাগুদানা পানিফল	৪	৮২	১	১৩
	গোল আলু	২	২৩	১	৭৪
স্যাকারাইন্ (শর্করা জাতীয়)	চিনি বা শর্করা	০	১০০	০	০
ওলিয়েজিনাস্ (তৈল জাতীয়)	মাখন ও ঘৃত	০	০০	০	০
ফিব্রিনাস্ ও এলবুমিনাস্ (অণ্ডলাল জাতীয়)	গম্	১৩	৭২	২	১৩
	জনার	৯	৭৫	২	১৪
	জোয়ারী	৯	৭৪	১	১৬
	বাজরা	১০	৭৩	২	১৫
	কাঙ্গনী	১২	৭০	১	১৭
	জৈ	১১	৬৯	৩	১৭
	যব	১১	৭২	২	১৫
	মৎস্য	১৪	৭	১	৭৮
	মাংস	২২	১৪	১	৬৩
কেজিনাস্ (কেজিন জাতীয়)	ছোলার ডাল	১৯	৬২	৩	১৬
	অরহর ডাল	২০	৬১	৩	১৬
	মটর ডাল	২৫	৫৮	২	১৫
	মসূর ডাল	২৪	৫৯	২	১৫
	খেঁসারি ডাল	২৮	৫৬	৩	১৩
	বরবটি ডাল	২৪	৫৯	৩	১৪
	মুগের ডাল	২৪	৬০	৩	১৩
	মাস কলাই ডাল	২২	৬২	৩	১৩
	কলাই শুঁটির ডাল	৭	৩৬	২	৫৫
	দুগ্ধ	৫	৮	১	৮৬

শিশুর আহার (Infant diet)—সদ্য প্রসূত শিশুকে কয়েক ঘণ্টার মধ্যেই স্তনদুগ্ধ পান করাইতে হয়। প্রথম পোয়াতীদিগের স্তনে দুগ্ধ সঞ্চয় হইতে ২।৩ দিন বিলম্ব হইতে পারে সুতরাং তাহাদের শিশুকে জল মিশ্রিত গাভী দুগ্ধ দেওয়া বিধি। শিশুকে প্রত্যহ দিবাভাগে ২ ঘণ্টা অন্তর এবং রাত্রিতে ৪ ঘণ্টা অন্তর দুই মাসের জন্য স্তন পান করান কর্ত্তব্য ; তৎপরে তৃতীয় মাস হইতে কেবল দিবাভাগেই ৪ ঘণ্টা অন্তর স্তন পান করান বিধি। রাত্রি দশটার পর শিশুকে স্তনপান করাইবার জন্য জাগান কর্ত্তব্য নহে। শিশুর সামর্থ্যানুসারে পাঁচ পোয়া হইতে দুই সের পর্য্যন্ত দুগ্ধ সেবন করান বিধি। প্রথম ৬।৭ মাস শিশুকে কেবল স্তন পান করাইয়া রাখা কর্ত্তব্য। কোন পোয়াতীর স্তনে দুগ্ধ না থাকিলে গাভী, গর্দ্দভ, মেষ বা ছাগ দুগ্ধ তৎপরিবর্ত্তে ব্যবস্থা করা উচিত। গাভী বা মেষ দুগ্ধে নারী দুগ্ধ অপেক্ষা অধিক পরিমাণে কেজিন্ এবং মাখন দৃষ্ট হয়। ঐ গাভী ও মেষ দুগ্ধ নারী দুগ্ধ অপেক্ষা কম মিষ্ট সুতরাং তাহাতে কিঞ্চিৎ জল ও শর্করা-মিশ্রিত করিয়া শিশুকে সেবন করাইতে হয়। শিশুকে পরিষ্কার পাত্রে টাট্‌কা দুগ্ধ ঈষৎ গরম করিয়া সেবন করান বিধেয়। ৬।১০ মাস পর শিশুকে মধ্যে মধ্যে কিঞ্চিৎ রুটি, এরারুট মিশ্রিত দুগ্ধ, ডিম্ব, সাগু, বার্লি প্রভৃতি পদার্থ সেবন করান কর্ত্তব্য। এইকালে কোন শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে প্রয়োগ করা বিধি নয় যেহেতু শিশুর লালা ও শ্লোমরস ঐ কালে বাহির হয় না ; শিশুর দুই বৎসর বয়ঃক্রম হইলে তাহাকে অন্ন, ব্যঞ্জন, মৎস্য ও রুটি প্রভৃতি খাইতে অভ্যাস করান যাইতে পারে।

ফষ্টার সাহেবের মতে ১৮ মাস বয়স্ক হৃষ্ট পুষ্ট শিশুর খাদ্যে এল্‌বুমেন জাতীয় পদার্থ ৩৬ ভাগ, চর্ব্বি জাতীয় ২৭ ভাগ এবং শ্বেতসার জাতীয় ১৫১ ভাগ থাকা কর্ত্তব্য।

শিশুকে যদি ঢোকা দুগ্ধ খাওয়াইতে হয় অর্থাৎ হাতে দুগ্ধ খাওয়াইয়া মানুষ করিতে হয়, তবে নিম্নলিখিত প্রণালী মতে দুগ্ধ সেবন বিধি দিবে :—

১ম মাসে ৫ ছটাক দুগ্ধে ৫ ছটাক নির্ম্মল জল অথবা বার্লিতে জল মিশ্রিত করিয়া উহা ১ ছটাক পরিমাণে সমস্ত দিনে ২।৩ ঘণ্টা অন্তর এবং রাত্রিতে ৪।৫ ঘণ্টা অন্তর ব্যবস্থা দিবে।

তিন মাসের শিশুকে ২০ আউন্স দুগ্ধে ১০ আউন্স জল মিশ্রিত করিয়া সেবন করিতে দিবে।

ছয় মাসের শিশুকে ৩০ আউন্স অথবা প্রায় ১ সের খাঁটি দুগ্ধ সেবন ব্যবস্থা। ছয় মাস হইতে বার মাস বয়স পর্য্যন্ত পাঁচ পোয়া দুগ্ধ ও তৎসঙ্গে কিঞ্চিৎ শ্বেতসারজাতীয় পদার্থ সেবনের ব্যবস্থা দেওয়া যায়।

১ হইতে ২ বৎসর বয়স্ক ইংরাজ শিশুর খাদ্য—প্রাতঃকালে ৭॥০ টার সময় প্রায় ৫ ছটাক দুগ্ধ ও কিঞ্চিৎ রুটী, বেলা ১১ টার সময় ১ পোয়া জল মিশ্রিত দুগ্ধ, বেলা ১॥০ টার সময় রুটি ও দুই এক টুক্‌রা মাংস এবং সন্ধ্যাকালে প্রাতঃকালের মত খাওয়ার বন্দোবস্ত দেখা যায়।

ইংরাজ বালকের খাদ্য।

প্রথম আহার (Breakfast)—রুটী ও মাখনে ২॥০ ছটাক এবং দুগ্ধ ৫ ছটাক।

মধ্যাহ্ন আহার (Dinner) মাংস ১॥০ ছটাক, উদ্ভিদ সম্বন্ধীয় তরকারী ১ ছটাক, অন্ন দুগ্ধ বা ৪ আউন্স পুডিং, এক বাটী চা, রুটী ও মাখন ৫ আউন্স, দুগ্ধ ১০ আউন্স ইত্যাদি।

ইংরাজ যুবার খাদ্য।

প্রথম আহার (Breakfast)—রুটী ১০ আউন্স, মাখন ১ আউন্স, কাফি বা চা, এবং ১৫ আউন্স দুগ্ধ।

মধ্যাহ্নে আহার (Dinner)—মাংস ৬ আউন্স, আলু ৮ আউন্স, পুডিং ৮ আউন্স, রুটী ১০ আউন্স, মাখন ১ আউন্স, কাফি বা চা ১৫ আউন্স।

রাত্রিকালের আহার (Supper)—দুগ্ধ ও রুটী ১০ আউন্স।

বৃদ্ধাবস্থায় যুবাপেক্ষা কম আহারের প্রয়োজন হয়; কারণ বৃদ্ধের পরিশ্রম কম।

রোগের কালে পথ্য (Diet in sickness) নির্ব্বাচন করা অতি কঠিন ব্যাপার। রোগীর পেশী ও মানসিক শক্তির হ্রাস হয়, পরিপাক ক্রিয়া, রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া ও শ্বাস ক্রিয়ার অনেক ব্যাঘাত ঘটে, অর্থাৎ সুস্থাবস্থার

মত উহাদের ক্রিয়া ভালরূপ প্রকাশ পায় না, শরীর হইতে উত্তাপ কম পরিমাণে বাহির হইয়া থাকে। সুতরাং রুগ্ন শরীরের জন্য অতি লঘু আহারের প্রয়োজন হইয়া থাকে। আবার রোগীর আহার যাহাতে স্বাস্থ্যজনক হয় সহজে পরিপাক পায় ও পুষ্টিকর হয় তদ্বিষয়ে মনোযোগী হওয়া কর্ত্তব্য; নতুবা রোগীর আহার অপুষ্টিকর ও অজীর্ণকর হইলে অন্ত্রমধ্যে (Intestines) প্রবল জ্বালা উপস্থিত হইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা। রুগ্ন শরীরে ও উপবাস কালে শারীরিক ক্রিয়া কম হইলেও শরীর হইতে ইউরিয়া, কার্ব্বণিক এসিড ও জল বাহির হইয়া থাকে। সুতরাং রোগীকে এরূপ আহার ব্যবস্থা দিতে হইবে যাহাতে অঙ্গার ও নাইট্রোজেন্ বর্ত্তমান থাকে। দুগ্ধ রোগীর পক্ষে উত্তম খাদ্য হইলেও সকলের তাহা সহ্য হয় না : গরম কাফী বা দুগ্ধের সহিত ডিম্ব মিশ্রিত করিয়া সেবন ব্যবস্থা করা যায়। অথবা সাগু, এরারুট, প্রভৃতি দুগ্ধের সহিত মিশ্রিত করিয়া সেবন করিতে কহিবে। রোগীর পরিপাক ক্রিয়া অত্যন্ত কম হয় সুতরাং লিবিগ্ সাহেবের প্রস্তুত খাদ্য (Liebig's concentrated food) ব্যবস্থা করা যায়। ইহাতে ১৭.৫ ভাগ উত্তম ময়দা, ১৭.৫ ভাগ মল্ট চূর্ণ, ৮ ভাগ জল এবং ১ ভাগ পোটাসিয়াম্ কার্ব্বনেট মিশ্রিত করিলে যে আরোক প্রস্তুত হয় তাহার ৩০ বিন্দু, ১৭.৫ ভাগ দুগ্ধ এবং ৩২ ভাগ জল আছে।

রোগের কালে কাঁচা ফল বা কাঁচা উদ্ভিদ সামগ্রী সেবন অবিধি, কারণ, উহারা অপুষ্টিকর পদার্থ; উহাদের দ্বারা পেট ভার এবং পেটে বায়ু সঞ্চয় হয়। রোগীর স্নায়ুমণ্ডল ও হৃৎপিণ্ডের শক্তি এককালে লোপ হইলে তাহার আহারের পূর্ব্বে ক্ষণকালের জন্য কিঞ্চিৎ সুরা ব্যবস্থা করা যায়, জ্বর প্রভৃতি দুর্ব্বলকর ব্যাধিতে অতি সাবধানে পথ্য দিবে।

মনুষ্যের খাদ্য সামগ্রীতে ১ ভাগ নাইট্রোজেন্ ঘটিত ও ৪ ভাগ নাইট্রোজেন্ রহিত পদার্থের প্রয়োজন হয়। আহারোপযোগী চর্ব্বি জাতীয় পদার্থে ১০ ভাগ পুষ্টিকর পদার্থ থাকিলে শ্বেতসার এবং শর্করা জাতীয় পদার্থে ১৭ ভাগ সার থাকা কর্ত্তব্য।

———

মিত পরিশ্রমী যুবা ব্যক্তির শারীরিক আয়।

	কার্ব্বন্	হাইড্রোজেন্	নাইট্রোজেন্	অক্সিজেন্
১২০ গ্রাম্ এল্‌বুমেন্	৬৪.১৮	৮.৬০	১৮ ৮৮	২৮.৩৪
৯০ ঐ চর্ব্বি	৭০.২০	১০.২৬	... ...	৯.৫৪
৫৩০ ঐ শ্বেতসার	১৪৬.৮২	১০ ৩৩	... ...	১৬২.৮৫
	২৮.১২০	৩৯.১৯	১৮ ৮৮	২০০ ৭৩

এতদ্ব্যতীত, শ্বাসক্রিয়াব দ্বারা ৭৪৪.১১ গ্রাম্ অক্সিজেন্ শোষণ, ২৮১৮ গ্র্যাম্ জল পান এবং ৩২ গ্র্যাম্ অধাতব লবণের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

মিত পরিশ্রমী যুবার শারীরিক ব্যয়।

	গ্র্যাম্ জল	কার্ব্বন্	হাইড্রোজেন্	নাইট্রোজেন্	অক্সিজেন্
শ্বাসক্রিয়ার দ্বারা	৩৩০	২৪৮ ৮	....	......	৬৫১.১৫
ঘর্ম্মের দ্বারা	৬৬০	২.৬	....	.....	৭.২
মূত্র দ্বারা	১৭০০	৯.৮	৩.৩	১৫ ৮	১১১
মলদ্বারা	১৮২	২০.০	৩.৪	৩ ০	৩.০
	২৮৭২	২৮১ ২	৬.৭	১৮.৮	৬৮১.৪৬

এতদ্ব্যতীত, ভক্ষ্যদ্রব্যের ৩২.৮৯ গ্র্যাম্ হাইড্রোজেন্ এবং ২৬৩.৪১ গ্রাম্ অক্সিজেন একত্রিত হইয়া ২৫৬ গ্রাম্ জলরূপে বহির্গত হইয়া থাকে। প্রস্রাব দ্বারা ২৬ এবং মল দিয়া ৬ গ্রাম্ লবণ বাহির হইয়া থাকে।

অল্প বা অনুপযুক্ত আহারের কুফল (Effects of an insufficient or improper diet)—মনুষ্য মাত্রেরই অল্প আহারে শরীর দুর্ব্বল ও বিবর্ণ হয় এবং অবশেষে উদরাময় বা রক্তামাশয় উপস্থিত হইয়া থাকে। শরীর রক্ষণে অনুপযুক্ত এরূপ সামগ্রী ভক্ষণ অবিধি। শৈশবকালে কেবল ঘন শ্বেতসার জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য সেবন করাইলে শিশুর অজীর্ণ, পেটফাঁপা, কোষ্ঠবদ্ধ,

উদরাময়, কড়া মেজাজ্, অনিদ্রা দুর্ব্বলতা, এবং চর্ম্মরোগ প্রভৃতি উপস্থিত হইয়া থাকে।

অতিরিক্ত আহারের কুফল (Effects of food in excess)—প্রোটিড্ জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য অধিক পরিমাণে আহার করিলে যকৃত ও মুত্রযন্ত্র প্রভৃতি ক্রিয়ার আধিক্য হয় সুতরাং রাজবাত (Gout), লিথিমিয়া ও অজীর্ণ প্রভৃতি রোগ উৎপন্ন হয়। তৈলাক্ত ও শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে সেবন করিলে শরীরে চর্ব্বি জন্মে এবং প্রায়ই অজীর্ণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। স্থূলকায় ব্যক্তির সন্তানদিগের শারীরিক ও মানসিক শক্তির হ্রাস হয়। স্থূলকায় ব্যক্তিদিগের কম পরিমাণে শর্করা এবং চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ আহার করা কর্ত্তব্য।

চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের উৎপত্তি এবং উপযোগিতা (origin and uses of fat)—মাংসে, মাখনে, এবং তৈলে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ অবস্থিতি করে। দুগ্ধে শতকরা ২ হইতে ১৮ ভাগ, ডিম্বে শতকরা ১২ ভাগ এবং রুটী প্রভৃতি পদার্থে অত্যল্প পরিমাণে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কাঁচা ফলে শ্বেতসার জাতীয় এবং পাকা ফলে তৈলাক্ত পদার্থ অধিক।

DIGESTION.

পরিপাক ক্রিয়া।

যাহা দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্যের অনেক অংশ রাসায়নিক, ভৌতিক ও জীবনাগত (Chemical, Physical and Vital) কার্য্যের দ্বারা নূতন আকারে পরিবর্ত্তিত হইয়া রক্তের সহিত সংযুক্ত ও শোষিত হওতঃ শরীরের প্রত্যেক টিসুকে সংশোধিত ও নূতন ভাবে গঠিত করে, এবং যদ্দ্বারা শরীর ধারণোপযোগী উত্তাপ (Heat) আনয়ন করে, উহাকে পরিপাক ক্রিয়া কহে।

আহার কালীন ভক্ষ্য দ্রব্য দন্ত দ্বারা চর্ব্বিত ও লালায় মিশ্রিত হইয়া ক্রমে ক্রমে অন্নবহানলী, পাকস্থলী, ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্র (Esophagus, Stomach, small and large intestine) দিয়া যাইবার কালে উপরিউক্ত নলীদিগের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর (Mucous membrane) এপিথিলিয়াম্ কোষের (Epethelial cells) ও উহাদের বিবিধ গ্রন্থি (Glands) নিঃসৃত নানাবিধ রসের সহিত

মিশ্রিত ও আক্রান্ত হয়, এবং পরিশেষে এই মিশ্রিত পদার্থ এ প্রকার অবস্থান্তর প্রাপ্ত হয় যে, ইহার অধিকাংশ কঠিন ও অদ্রবণীয় থাকা দূরে থাকুক, সম্পূর্ণরূপে গলিয়া মিশ্রিত হইয়া একেবারে (Directly) শিরা (veins) দ্বারা চালিত হয়, নতুবা পরোক্ষভাবে (indirectly) ল্যাক্‌টিয়ালস্ (Lacteals) নলীদিগের দ্বারা শোষিত হয়, অবশিষ্ট অল্পাংশ অসার পদার্থরূপে অন্ত্র অন্ত্র নির্গমনের পথ দিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

এই সকল রসের নাম।

১। লালা (Saliva.)

২। অম্লরস (Gastric juice.)

৩। পিত্ত (Bile.)

৪। প্যান্‌ক্রিয়াটিক্ রস (Pancreatic juice.)

৫। ক্ষুদ্র অন্ত্র রস (Succus entericus.)

৬। বৃহদন্ত্র রস (Secretion of the large intestine.)

দন্ত—TEETH.

মনুষ্যের দুইবার দন্ত বাহির হয়। ১। অল্পকালস্থায়ী বা দুগ্ধদন্ত (২০টি), ২। দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত (৩২টি)।

দুগ্ধ দন্ত বা অল্পকালস্থায়ী দন্ত—(Milk or Temporary teeth)—প্রথম দুই বৎসরের মধ্যেই বাহির হয়, ইহাদের প্রত্যেক অর্দ্ধপাটী মাড়ীতে দুই ইন্‌সাইসার, এক ক্যানাইন্ এবং দুই মোলার দন্ত দৃষ্ট হয়। দন্ত মাড়িতে দন্তগুলি ৫ শ্রেণীভুক্ত হইয়া নিম্নলিখিত প্রণালী অনুসারে বাহির হইয়া থাকে :—

১। নিম্ন চোয়ালের মধ্যস্থিত ২টী ইন্‌সাইসার ৬ হইতে ৮ মাস।

২। উপর চোয়ালের মধ্যস্থিত ৪টী " ৮ " ১০ "

৩। নিম্ন চোয়ালের দুই পার্শ্বের ইন্‌সাইসার

এবং প্রথম ৪টী মোলার ... ১২ " ১৪ "

৪। ৪টী ক্যানাইন ... ১৮ " ২০ "

৫। ৪টী পশ্চাদ্দিকের মোলার ২০ " ৩০ "

দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত (Permanent teeth)—শিশুর প্রথম ছয় মাস বয়সে কোনও দাঁত বাহির হয় না, কিন্তু দুই বৎসর বয়সের শেষে সমস্ত দুগ্ধদন্ত বাহির হইয়া পড়ে। ছয় বৎসরের ভিতর ঐ সকল দুগ্ধদন্ত পড়িয়া গেলে উহাদের স্থানে দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত বাহির হইতে থাকে। ১২।১৩ বৎসরের মধ্যে সমস্ত দাঁত উঠিয়া থাকে। ২১ বৎসরে আক্কেল বা জ্ঞানদন্ত (wisdom tooth) বাহির হয়। সমস্ত দন্ত বাহির হইলে গণনায় উহারা ৩২টী হয় যথা :—প্রত্যেক মাড়ীর অর্দ্ধেকে ২ ইনসাইসার, ১ ক্যানাইন, ২ বাইকাস্পিড্ এবং ৩ মোলার।

অল্পকালস্থায়ী মোলার দন্তগুলির স্থানে চিরস্থায়ী বাইকাস্পিড্ দন্ত স্থাপিত হয়। অল্পকালস্থায়ী মোলার দন্তের পশ্চাতে ৩টী করিয়া চিরস্থায়ী মোলার দন্ত উঠিয়া থাকে।

নিম্নের প্রণালী অনুসারে চিরস্থায়ী দন্তগুলি (Permanent teeth) উঠে যথা :—

৬ বৎসর	...	...	১ম মোলার।
৭ "	...	...	২টী মধ্যের ইনসাইসার।
৮ "	...	...	২টী পার্শ্বের ঐ
৯ "	...	...	১ম বাইকাস্পিড্।
১০ "	...	...	২য় ঐ।
১১।১২ "	...	...	ক্যানাইন্।
১২।১৩ "	...	...	২য় মোলার।
১৭।২১ "	...	...	জ্ঞানদন্ত।

৮টী ইনসাইসার। দুই মাড়ির সম্মুখে অবস্থিতি করে। ইহাদের প্রত্যেকের একটী লম্বা শিকড় (Fang) এবং একটী তীক্ষ্ণ চ্যাপ্টা ধার থাকে যদ্দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্য কর্ত্তন করা যায়।

৪টী ক্যানাইন্। মাড়ির ইন্সাইসার দন্তের পার্শ্বে অবস্থিতি করে, ইহাদের শিকড় অত্যন্ত লম্বা ও পার্শ্ব দিকে চ্যাপ্টা। ইহাদের উপরিভাগ (Crown) ইন্সাইসার দন্তাপেক্ষা সরু।

৮টী বাইকাস্পিড্ দন্তের শিকড়ের অগ্রভাগ দুইখণ্ডে বিভক্ত হয় এবং উহাদের পার্শ্ব দিকে খাল দৃষ্ট হয়। ইহাদের উপরিভাগ (Crown) চ্যাপ্টা এবং দুই পার্শ্বে ২টী গুটিকা দৃষ্ট হয়।

১২টী মোলার দন্ত বাইকাস্পিড্ দন্তের পশ্চাতে অবস্থিতি করে, ইহাদের প্রত্যেকের ১টী বা ২টী করিয়া শিকড় আছে। জ্ঞানদন্তের একটী অসমান শিকড় থাকে। মোলার বা কসের দন্তের উপরিভাগ প্রশস্ত সুতরাং ইহার দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্য উত্তমরূপে পিষিয়া যায়।

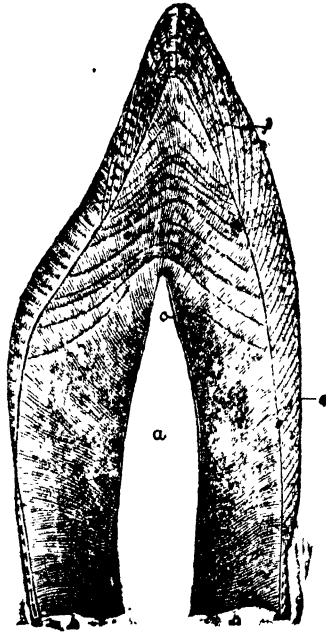



Fig. 34—Vertical section of the upper part of an incisor tooth (Kolliker.) a. the pulp cavity ; b dentine ; c. arched incremental fibres ; d. cement ; e, enamel with bands indicating the direction of the range of fibers ; f, coloured lines of the enamel.

দন্তের গঠন (Structure of teeth) :—প্রত্যেক দন্তের একটী মস্তক (Crown), একটী শিকড় (Root), ও একটী ক্ষুদ্র গ্রীবা (Neck) দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক দন্তের ভিতরে একটী ধমনী এবং স্নায়ু প্রবেশ করে এবং প্রত্যেক দন্তের মধ্যস্থলে একটী গহ্বর দৃষ্ট হয় যথায় পাল্প বা দন্তশষ্য (Pulp) নামক এক কোমল রক্তপূর্ণ ও চেতনাবিশিষ্ট পদার্থ দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক দন্তকে লম্বাভাবে ছেদ করিলে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

১। পাল্প (Pulp)। ৩। ডেণ্টাইন্ (Dentine)।

২। ক্রষ্টা-পিট্রোসা (Crusta petrosa)। ৪। এনামেল্ (Enamel)।

১। **পাল্প**—ইহা দন্তের মধ্যস্থল অধিকার করিয়া থাকে। ইহাতে সংযোগতন্তু, নিউক্লিয়েটেড্ কোষ, রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হয়। দন্তের কোষদিগকে ওডন্টো-ব্লাষ্ট (Odonto-blast) কহে। ইণ্টার্ণাল ম্যাগ্জিলারি হইতে দন্তের ধমনী এবং ৫ম স্নায়ুসূত্র লাভ হইয়া থাকে।

২। **ক্রষ্টা-পিট্রোষা বা দন্তের কঠিন পদার্থ** (Crusta petrosa or cement)—ইহা দন্তের মূলদেশ আবৃত করে। ইহাতে অস্থির মত ল্যাকুনি ও ক্যানালিকিউলি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এনামেল্ (Enamel)—ইহা অত্যন্ত কঠিন পদার্থ এবং ইহা ক্রাউনকে আবৃত করে।

৪। **ডেণ্টাইন্** (Dentine)—ইহা দন্তের প্রধান অংশ। ইহা ক্রষ্টা পিট্রোসা ও এনামেলের দ্বারা আবৃত থাকে। ইহারই মধ্যস্থলে পাল্প নামক গহ্বর দৃষ্ট হয়। ইহা অস্থি অপেক্ষা কঠিন পদার্থ। ইহাতে বহুসংখ্যক সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম নল দৃষ্ট হয়, ঐ নলগুলির মুখ পাল্প গহ্বরে মুক্ত থাকে। ইহাদিগের প্রত্যেকের এক প্রাচীর আছে যাহাকে ডেণ্টাল্ সিদ্ (Dental sheath) কহে। ডেটাইন্ মধ্যে স্নায়ুসূত্র থাকা সম্ভব, কারণ, উহাতে সহজেই সংজ্ঞালাভ হয়।

দন্তের রাসায়নিক পদার্থ (Chemical Composition of teeth) —অস্থির মত দন্তের কঠিন তন্তুতে জান্তব এবং খনিজ পদার্থ দৃষ্ট হয় দন্তের বিবিধ পদার্থের শতকরা পরিমাণ :—

দন্তাস্থিতে শতকরা ৩০ ভাগ জান্তব পদার্থ
ক্রষ্টা-পিট্রোষায় „ ৩০ ভাগ ,, ,,
ডেণ্টাইনে ,, ৩৮ ভাগ ,, ,,
এনামেলে ,, ৩৫ ভাগ ,, ,,

দন্তের খনিজ পদার্থের মধ্যে ক্যাল্‌সিক্-ফস্ফেট, ক্যাল্‌সিক্-কার্ব্বনেট্, ক্যাল্‌সিক্-ফ্লুয়োরাইড্, এবং ম্যাগ্‌নিসিক্-ফস্ফেট্ প্রধান।

মুখ ও জিহ্বা।

MOUTH AND TONGUE.

মুখগহ্বরের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর মধ্যে এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়, উহার উপরিভাগের কোষগুলি চ্যাপ্‌টা ও কঠিন। নিম্নের পর্দ্দায় প্যাপিলি দৃষ্ট হয়। শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নীচে মুখগহ্বরে গ্রন্থি, চর্ব্বিজাতীয় তন্তু, পেশীসূত্র ও লিম্ফতন্তু অবস্থিতি করে।

জিহ্বা (Tongue)—ইহা মাংস পেশীতে নির্ম্মিত। ইহা দ্বারা বাক্যোচ্চারণ, চর্ব্বণ এবং গলাধঃকরণের সহায়তা হইয়া থাকে। ইহা শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর দ্বারা আবৃত থাকে। ইহাকে স্বাদেন্দ্রিয় কহে সুতরাং স্বাদেন্দ্রিয় বর্ণনা কালে উহার বিশেষ আলোচনা করা যাইবে, এক্ষণে কেবল উহার সঞ্চালনোপযোগী মাংস সূত্রদিগের কৌশল বর্ণনা করা যাউক :—

জিহ্বাপেশী (Muscles of the tongue)—জিহ্বার বহির্দ্দেশে জিনিয়ো-হায়োগ্লোসাস পেশী থাকে, যদ্দ্বারা জিহ্বা বাহির করা যায়, জিহ্বায় হায়োগ্লোসাস্, ষ্টাইলোগ্লোসাস্ এবং প্যালেটোগ্লোসাস্ পেশী দৃষ্ট হয়, যদ্দ্বারা জিহ্বা পশ্চাদ্ধাবিত হইয়া থাকে। হায়োগ্লোসাস্ জিহ্বাকে নিচের দিকে নামাইতেও পারে। জিনিয়োগ্লোসাস্ দ্বারা জিহ্বার উপরিভাগকে খোল বিশিষ্ট করা যাইতে পারে। জিহ্বার আভ্যন্তরিক পেশীদিগকে লিঙ্গুয়াল্ পেশী কহে যদ্দ্বারা জিহ্বার অগ্রভাগ উত্তোলন করিয়া ইতস্ততঃ সঞ্চালন করা যাইতে পারে। এতদ্ব্যতীত, মাইলোহায়েড্ এবং ষ্টাইলোহায়েড্ পেশীদিগের সহায়তা দ্বারাও জিহ্বার সঞ্চালন কার্য্যের সাহায্য হইয়া থাকে।

চর্ব্বণ (Mastication)—মুখগহ্বর হইতে বায়ু বাহির হইয়া গেলে বাহিরের ভূবায়ুর চাপে মুখের দুই চোয়াল বন্ধ থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্য চর্ব্বণ করিতে

হইলে নিম্ন চোয়ালের পতন, উত্থান এবং দন্তপাটীদ্বয়ের ঘর্ষণ এই তিনের সাহায্যের বিশেষ প্রয়োজন। নিম্ন চোয়াল আপন ভারে এবং ডাইগ্যাষ্ট্রীক্ পেশীর সম্মুখ অংশ, মাইলোহায়েড, জিনিয়োহায়েড এবং প্লাটিসমা পেশীদিগের দ্বারা নামিয়া পড়ে, অর্থাৎ ষ্টার্ণো-থাইরয়েড, থাইরোহায়েড, ষ্টার্ণোহায়েড এবং ওমোহায়েড পেশীদিগের দ্বারা হাইঅয়েড-অস্থিও লেরিংস যন্ত্র স্থির থাকিলে পূর্ব্বোক্ত পেশীদিগের দ্বারা নিম্ন চোয়ালের পতন হইয়া মুখগহ্বর খুলিয়া যায়। টেম্পোরাল, মেসিটার এবং অভ্যন্তর দিকের টেরিগয়েড পেশীদিগের সাহায্যে নিম্ন চোয়ালের উত্থান হয় অর্থাৎ মুখগহ্বর বন্ধ হইয়া থাকে। বাহ্যদিকের টেরিগয়েড পেশীদ্বারা নিম্নচোয়াল সম্মুখদিকে, এবং অভ্যন্তর দিকের টেরিগয়েডের দ্বারা উহা পশ্চাদ্দিকে চালিত হইয়া থাকে। দুইদিকের টেরিগয়েড পেশীদিগের পর্য্যায়ক্রিয়া দ্বারা নিম্ন চোয়াল পার্শ্বদিকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। চর্ব্বণ কালে গালের বাক্সিনেটার ও ওষ্ঠের অর্বিকুলেরিস্, এবং জিহ্বার পেশী সমূহ কুঞ্চিত ও সঞ্চালিত হয় বলিয়া মুখগহ্বরে কোন খাঁজের ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য সঞ্চিত হইতে পারে না।

উপরের যাবতীয় পেশী ক্রিয়ার আলোচনা করিয়া আমরা দেখিলাম যে চর্ব্বণক্রিয়ায় নিম্ন চোয়ালের কেবল সঞ্চালন হয়; উপরের চোয়াল স্থির থাকে।

চর্ব্বণোপযোগী পেশী সকল ঐচ্ছিক (Voluntary) পেশী শ্রেণীভুক্ত; মুখমধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে অভ্যাসবশতঃ ও অন্যমনস্ক ভাবে চর্ব্বণকার্য্য সম্পন্ন হইলেও উহা ঐচ্ছিক পেশী শ্রেণীদিগের দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে, কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যে মুখগহ্বর পূর্ণ থাকিলেও ইচ্ছা করিয়া এককালীন চর্ব্বণকার্য্য বন্ধ করা যাইতে পারে।

চর্ব্বণোপযোগী পেশীদিগের নাম ও স্নায়ুর তালিকা।

(Table of Masticatory Muscles with their nervous supply).

১। টেম্পোরাল্
২। ম্যাসিটার্
৩। টেরিগয়েড্
৪। বাক্সিনেটার্
৫। মাইলোহায়েড্
৬। সম্মুখ ডাইগ্যাষ্ট্রীক্

} ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা দ্বারা এই পেশীদিগের সঞ্চালক (motor) স্নায়ু লাভ হয়।

১। জিনিওহায়েড্
২। ওমোহায়েড্
৩। ষ্টার্ণোহায়েড্
৪। ষ্টার্ণোথাইরয়েড্
৫। থাইরোহায়েড্

হাইপোগ্লোসাস্ স্নায়ুর দ্বারা ইহাদের গতিবিধি হইয়া থাকে।

১। পশ্চাৎ ডাইগ্যাষ্ট্রীক্
২। ষ্টাইলোহয়েড্
৩। ওষ্ঠ পেশী।

ফেশিয়াল্ স্নায়ু দ্বারা সঞ্চালিত হয়।

মস্তিষ্কের ৫ম, ও ১০ম স্নায়ুদিগের দ্বারা উপরোক্ত পেশীদিগের চৈতন্য উৎপাদক স্নায়ু সূত্র লাভ হয়। মেডুলা অব্লঙ্গেটা নামক অধঃমস্তিষ্কে চর্ব্বণ ক্রিয়ার স্নায়ু মধ্যবিন্দু (Nerve centre) অবস্থিতি করিয়া থাকে।

———o———

লালাগ্রন্থি ও লালার বিবরণ।

(Salivary glands and saliva)

লালা গ্রন্থিগুলিকে দুই ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে যথা :—সাবলিঙ্গুয়াল, সাবম্যাগ্জিলারী ও পেরোটীড্ গ্রন্থিগুলি মুখগহ্বরের বাহিরে এবং লেবিয়াল, ব্যাকাল, পেলেটাইন ও লিঙ্গুয়াল্ গ্রন্থিগুলি মুখগহ্বরের ভিতর অবস্থিতি করিয়া থাকে।

লালাগ্রন্থির গঠন (Structure of the salivary glands)—মনুষ্যের পেরোটিড্ গ্রন্থিকে প্রকৃত লালা সম্বন্ধীয় সিরাস্ গ্রন্থি কহে, কুকুর ও বিড়ালের সাব্ম্যাগ্জিলারী ও সাবলিঙ্গুয়াল গ্রন্থিকে প্রকৃত শ্লেষ্মাস্রাবী অর্থাৎ মিউকাস-গ্রন্থি কহে এবং মনুষ্যের স্যাব্লিঙ্গুয়াল ও সাবম্যাগজিলারী গ্রন্থিদিগকে মিশ্রিত অর্থাৎ মিউকো-স্যালিভারী গ্রন্থি বলা গিয়া থাকে।

লালাগ্রন্থি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল খণ্ডে বিভক্ত। ইহাদিগকে সূক্ষ্মভাবে পরীক্ষা করিলে বোধ হইবে যেন এক একটি থোলো ফলের মত, প্রত্যেক গ্রন্থিতে একটি ডক্ট বা নল ও কতকগুলি রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয় এবং প্রত্যেক গ্রন্থির চতুঃপার্শ্ব সংযোগ তন্তু দ্বারা বেষ্টিত থাকে।

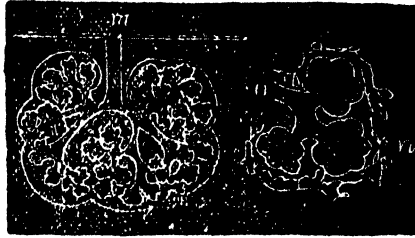



Fig. 35. A Racemose Gland, m, entire gland, n, a lobule detached, o, duct

প্রত্যেক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থিখণ্ড বিস্তৃত হইয়া এলভিয়োলাই বা থালীর আকার ধারণ করে, ঐ এলভিয়োলাইগুলি নিজ নিজ নিঃসরণ ক্রিয়ানুসারে ভিন্ন ভিন্ন আকার ধারণ করে। এক শ্রেণীর এলভিয়োলাই দ্বারা কেবল জলবৎ নিঃসরণ হয়, অপর শ্রেণীর দ্বারা আটাযুক্ত মিউকাস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

সিরাস্ এলভিয়োলাই (Serous alveoli —ইহাদের গঠনে জালবৎ ঝিল্লী (Basement reticulated membrane) দৃষ্ট হয়, এলভিয়োলাই মধ্যে এক পর্দ্দা ছোট ছোট স্তম্ভাকার ও বহু কোণ বিশিষ্ট কোষ দৃষ্ট হয়, প্রত্যেক কোষের ভিতর গোলাকার নিউক্লিয়াস্ অর্থাৎ কোষবর্দ্ধনশীল মূল থাকে। কার্য্যকালে এই কোষদিগের মধ্যে দানাদার পদার্থ (Granular matter) বৃদ্ধি পায়, কিন্তু কোষের বিশ্রাম কালে ঐ পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে।

Fig. 36. To the right of the figure is a group of mucous alveoli to the left a group of serous alveoli.

মিউকাস্ এলভিয়োলাই (Mucous alveoli)—ইহাদের কোষ-গুলি বড় বড়, স্বচ্ছ ও গোলাকার। মিউসিম্ থাকা প্রযুক্ত প্রত্যেক কোষকে স্বচ্ছ দেখায়।

যাহাকে সচরাচর আমরা লালা বলি, উহা কোন একটি গ্রন্থির (Gland) নিঃসৃত রস নয়, কিন্তু প্যারোটিড্, (Parotid) সাবম্যাগ্জিলারী, (Submaxillary) সাবলিঙ্গুয়েল (Sublingual) এবং ব্যাকাল্ (Buccal) নামক গ্রন্থি সমূহের নিঃসরণ, অতএব এই মিশ্রিত রসের গুণ পরীক্ষা করিবার পূর্ব্বে, প্রত্যেকের বিষয় অল্প আলোচনা করা কর্ত্তব্য।

(ক) পেরোটিড্ লালা। (Stenonion) ষ্টিনোনিয়ান্ ডাক্ট হইতে যাহা প্রথম নিঃসৃত হয়, তাহা স্বচ্ছ, জলীয় তরল পদার্থ, অতি পরিষ্কার, আটার মত নহে। এই লালা ক্ষণকাল বাহিরে রাখিলে উহা হইতে কার্ব্বণিক এসিড্ উড়িয়া গিয়া এক প্রকার ঘন পদার্থ পড়িয়া থাকে, এবং ইহার উপরিভাগে নীল অথচ ধূসর বর্ণের তরল স্বচ্ছ লালা ভাসিতে থাকে। ইহাতে গ্লবিউলিন্ (Globulin) এলবিউমিন, (Albumin), পটাসিয়াম্-সালফো-সায়েনেট্ (Potassium-Sulpho-cyanate) প্রভৃতি পদার্থ আছে, কিন্তু মিউকাস (Mucus) কিম্বা কোন গঠনোপযোগী পদার্থ নাই। ইহা ক্ষার সংযুক্ত (Alkaline), এবং ইহা শ্বেতসারের (Starch) উপর বিলক্ষণ কার্য্য করিয়া থাকে। ইহার আপেক্ষিক ভার (Sp. gr) ১.০০৪ হইতে ১.০০৮ পর্য্যন্ত। উপবাসকালে যদিও ইহা ক্ষারযুক্ত হইয়া নিঃসৃত হয়, কিন্তু উপবাসে অত্যল্প লালা নিঃসৃত হয় বলিয়া উহা মুখের অম্লের সহিত মিশিয়া নিউট্রাল বা অম্লক্ষার রহিত হইয়া থাকে।

(খ) সাবম্যাগ্জিলারী গ্রন্থির লালা—হোয়ারটন্ ডাক্ট (Wharton) হইতে যাহা নিঃসৃত হয়, তাহা প্যারোটিড্ লালা অপেক্ষা অধিক ক্ষার সংযুক্ত (More alkaline) এবং মিউকাস (Muous) থাকাতে অধিক লালাময় অর্থাৎ আটাযুক্ত, ইহাতে লালা সম্বন্ধীয় কণা (Salivary Corpuscles) ও স্বতঃকারী পদার্থ (Proteid materials) আছে; এই লালার পেরোটিড লালার অপেক্ষা শ্বেতসারের উপর ক্রিয়া অধিক।

(গ) সাবলিঙ্গুয়াল লালা সর্ব্বাপেক্ষা লালাময় অর্থাৎ অত্যন্ত আটাযুক্ত এবং ইহাতে সকল অপেক্ষা অধিক মিউসিন (Mucin) এবং কঠিন (Solid) পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়।

এই লালা সমূহ যখন মুখের ভিতরে একত্রিত হয়, তখন ইহাকে ঈষৎ

চিক্কণ, ফেনাযুক্ত, বোদা ও ঘন তরল পদার্থ বলিয়া জানা যায়। ইহা সকলের সমষ্টিতেও ক্ষারযুক্ত থাকে, কিন্তু মুখের ভিতর যদি ইহার অল্প পরিমাণে নিঃসরণ হয়, অথবা পাকাশয়ে অজীর্ণ থাকিলে এই লালা অম্লযুক্ত হইয়া যায়।

এই লালা পরিপাক যন্ত্রের প্রধান ও প্রথম সহায়, কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রত্যেক কঠিন অংশ দন্ত দ্বারা চর্ব্বিত ও চূর্ণ বিচূর্ণ হইয়া যায় এবং পরে মুখের ঐ তরল লালার সহিত মিশ্রিত হইয়া সমস্ত চূর্ণীকৃত ভক্ষ্য পদার্থ কোমল মাখনের ডেলার মত হইয়া উঠে যদ্দ্বারা মনুষ্য অক্লেশে ইহার সমস্ত কৌশল প্রতি উপেক্ষা করিয়াও অন্য মনে গলাধঃকরণ করিয়া থাকে। এই লালা সকল সময়ে সমান ভাবে নিঃসৃত হয় না, যখন রসনা এবং চর্ব্বণোপযোগী মাংসপেশী সমূহ বিশ্রাম করে, অর্থাৎ যখন মনুষ্য আহার করে না, এবং যখন মুখের স্নায়ু-মণ্ডল কোন পদার্থের স্মরণে বা স্পর্শনে উত্তেজিত হয় না, তখন এই লালা মিউকাসের সহিত অতি অল্প পরিমাণে নিঃসৃত হইয়া মুখকে কেবল রসাল করিয়া রাখে মাত্র, কিন্তু এমনি আশ্চর্য্য কৌশল যে ভক্ষ্য দ্রব্য মুখে দিবা মাত্র মুখ লালে পরিপূর্ণ হইয়া উঠে এমন কি বস্তুর স্মরণে বিশেষ অম্লযুক্ত পদার্থের চিন্তায় মুখে লাল রাখা যায় না ; আবার আহার না করিয়াও অন্য উপায়ে যদি পাকস্থলীর ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করান যায় তাহা হইলেও মুখে লালা আসিয়া উপস্থিত হয়,ইহার এক আশ্চর্য্য দৃষ্টান্ত ডাক্তার গেয়ার্ডনার দ্বারা দেওয়া হইয়াছে,—তিনি বলেন যে, একজনের অন্নবহানলীর উপরিভাগ কোন কারণে কাটিয়া যায়, কিন্তু এই ভগ্নাংশের ভিতর দিয়া ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করা-তেও মুখের ভিতর ৬ বা ৮ আউন্স লালা দেখিতে পাওয়া গিয়াছে। লালার এইরূপ অবস্থা ভেদে নিঃসরণ জন্য সমস্ত দিন রাত্রে ইহার নিঃসরণ ভিন্ন ভিন্ন রূপ হইয়া থাকে। কিন্তু মোট প্রায় দিবা রাত্রে ২ বা ৩ পাইন্ট পর্য্যন্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। ডাক্তার মেক্‌লিষ্টার বলেন যে পেরোটিড্ গ্রন্থি হইতে ২৪ ঘণ্টায় ২।৩ আউন্স নিঃসৃত হয় এবং ইত্যবসরে মুখের ভিতর অন্যান্য গ্রন্থি দ্বারা প্রায় উহার ৬।৭ গুণ অধিক লালা নিঃসরণ হইতে দেখা গিয়াছে।

লালার ক্রিয়া—(Action of Saliva)

১ম। **লালা (Saliva) মিউকাসের (Mucus) সহিত মিশ্রিত ও**

সঞ্চালিত হইয়া মুখকে রসাল করে, বাক্য উচ্চারণে জিহ্বার গতিকে সাহায্য করে, এবং ভক্ষ্য দ্রব্য চর্ব্বণে দন্ত পাটী দ্বয়ের সহযোগী হয়।

২। কঠিন দ্রব্য সমূহকে শীঘ্র দ্রব করিয়া দেয়, যদ্দ্বারা স্নায়ু মণ্ডল অচিরে উত্তেজিত হয়।

৩। ইহা দ্বারা বিশেষ কৌশল সংসাধিত হয় এই যে, ভক্ষ্যদ্রব্য কোমল আকার প্রাপ্ত হইয়া সহজে উদরস্ত হইয়া থাকে; এই অভিপ্রায় সিদ্ধ করিতে হইলে, লালার গুণ ও পরিমাণের আলোচনা আসিয়া পড়ে। কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্য যে পরিমাণে কঠিন হইবে, সেই পরিমাণে লালা নিঃসরণ হওয়ার আবশ্যক, আবার, আহারীয় সামগ্রী অধঃস্থ করিতে হইলে লালার তাহার সহিত সর্ব্বতোভাবে মিশ্রিত হওয়ার প্রয়োজন হয়। বারনার্ড বলেন যে, পেরোটিড গ্রন্থির লালা জলীয়, উহাতে ভক্ষ্যদ্রব্য অধঃস্থ হয় না, অধঃস্থ করিতে হইলে সাব ম্যাগ জিলারী, পেলেটাইন্ প্রভৃতি গ্রন্থির ঘন মিউকয়েড নিঃসরণ প্রয়োজনীয়।

৪। এতদ্ব্যতীত, পরিপাক হইবার জন্য ইহার এক রাসায়নিক ক্রিয়া আছে, উত্তমরূপে সিদ্ধ করিয়া ভক্ষ্য দ্রব্য উদরস্থ করিবার কালে যদি শারীরিক উত্তাপ ৯০ হইতে ১০০ ডিগ্রী ফারেণহীটের (Farenheit) মধ্যে থাকে, তাহা হইতে লালার প্রধান বীর্য্য (Ptyalin) টিয়ালিন শ্বেতসারকে (Starch) চূর্ণ বিচূর্ণ করিয়া শর্করার (Sugar) আকারে পরিণত করে। যদিও অন্যান্য (Nitrogerous) নাইট্রোজিনাস পদার্থ এইরূপে শ্বেতসারকে শর্করায় পরিণত করিয়া থাকে, কিন্তু তাহাদের কার্য্য এত শীঘ্র ও প্রবল নহে।

লালা-গ্রন্থির স্নায়ু কৌশল।

(INNERVATION OF THE SALIVARY GLANDS).

লালা নিঃসরণ এক প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া বিশেষ (reflex act), কারণ, মুখ মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য স্থাপিত হইলে, এমন কি উহার দর্শনে বা চিন্তায় লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার জন্য এক স্নায়ু চাপ বা

আকর-বিন্দু (nerve centre) এক চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু (Sensitive nerve) ও এক সঞ্চালক স্নায়ুর প্রয়োজন হয়।

সাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থির চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু যথা (ক) ৫ম স্নায়ুর লিঙ্গুয়াল শাখা (খ) গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল্‌।

ইহার সঞ্চালক স্নায়ু যথা—(ক) কর্ডা-টিম্পানাই (chorda Tympani), ইহার দ্বারা গ্রন্থির রক্তবহা নাড়ী প্রসারিত হইয়া থাকে। (খ) গ্রীবার সমবেদন স্নায়ু (cervical sympathetic) যদ্দারা গ্রন্থির রক্তবহানাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

মেডুলায় উক্ত গ্রন্থির স্নায়ু-মধ্যবিন্দু (nerve centre) অবস্থিতি করে। লিঙ্গুয়াল ও গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল স্নায়ুদিগের উত্তেজনে লালা নিঃসৃত হয়, পাকাশয়ের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লির উত্তেজনেও লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে। কর্ডা টিম্পানাই স্নায়ুর উত্তেজনে লালা গ্রন্থি রক্তপূর্ণ হয় সুতরাং অধিক পরিমাণে লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে। সমবেদন স্নায়ুব উত্তেজনে ধমনীর কুঞ্চন হয় ও লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে।

পেরোটিড্‌ গ্রন্থির সঞ্চালক স্নায়ু যথা (ক) অটিক্‌—গ্যাংগ্লিয়ন্‌ নামক এক স্নায়ু চাপের পিট্রোসাল নামক স্নায়ু শাখা ; যদ্দারা গ্রন্থির রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হইয়া থাকে, এবং (খ) গ্রীবা প্রদেশস্থ সমবেদন স্নায়ুব শাখা দ্বারা রক্তবহানাড়ীর কুঞ্চন হয়।

জিহ্বা ও তালু হইতে ভক্ষ্যদ্রব্যের চৈতন্য লিঙ্গুয়াল্‌ ও গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল্‌ স্নায়ুদিগের দ্বারা বাহিত হইয়া মেডুলা-অব্‌লংগেটা বা অধঃমস্তিষ্কে উপনীত হয় ; মেডুলা সেই চৈতন্যে উত্তেজিত হইয়া কর্ডা-টিম্পানাই নামক মুখপ্রদেশস্থ অর্থাৎ ফেসিয়াল্‌ স্নায়ুব শাখা এবং গ্রীবা প্রদেশস্থিত সিম্প্যাথেটিক্‌ স্নায়ুকে লালা নিঃসরণ করিতে কহে। কারণ, ঐ দুই স্নায়ু সাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থিতে প্রবিষ্ট হয় এবং উহাদের মধ্যে গ্রন্থির নিঃসরণকারী ও সঞ্চালনকারী (Secretory motor fibres) স্নায়ু সূত্র থাকে। কর্ডা-টীম্পানাই স্নায়ু একুয়িডাক্টাস ফেলোপিয়াই (Aqueductus Fallopii) খালের ভিতরে ফেসিয়াল্‌ স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হয়, তথা হইতে টিম্পানাম্‌ গহ্বর অতিক্রম করিয়া হিউগিয়ার খাল (canal of Huguier) দিয়া বাহির হইয়া পরিশেষে সাব্‌লিঙ্গুয়াল ও

সাবম্যাগ্জিলারী গ্রন্থিতে উপস্থিত হইয়া থাকে। ফেসিয়াল্ ধমনীর চতুর্দ্দিকে সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর যে জালবৎ গঠন অর্থাৎ প্লেক্সাস (Plexus) নির্ম্মিত হয়, তথা হইতে সারভাইক্যাল্ স্নায়ুসূত্র সাব্ম্যাগ্জিলারী গ্রন্থিতে প্রবেশ করে। কর্ডাটিম্পানাই ও সিম্প্যাথেটিক্ এই উভয় প্রকার স্নায়ু সাব্-ম্যাগ্জিলারী গ্রন্থির উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কর্ডাটিম্পানাই উত্তেজিত হইলে প্রথমে উক্ত গ্রন্থির রক্তাবহানাড়ী প্রসারিত ও রক্তপূর্ণ হয় এবং দ্বিতীয়তঃ লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ু উত্তেজিত হইলে সাব্ম্যাগ্জিলারী গ্রন্থির রক্তবহানাড়ীর প্রথমতঃ কুঞ্চন এবং তৎপরে লালা নিঃসরণ হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর উত্তেজনে আটাযুক্ত ও অল্প লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে। কর্ডার উত্তেজনে স্বচ্ছ ও প্রচুর লালা নিঃসৃত হয়। হাইডেনহেম সাহেব অতি সূক্ষ্মভাবে পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ু দ্বারা লালাব মিউকাস এবং কর্ডার দ্বারা লালার জলীয়াংশ বাহির হইয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটায় লালা নিঃসরণের মূলবিন্দু অবস্থিতি করিলেও যখন কোন কল্পনা বা মনস্তাপে লালা নির্গত হইয়া থাকে, তখন মেডুলা অতিক্রম করিয়া মস্তিষ্কাভ্যন্তরস্থ কোন সুদূর খণ্ডে ইহার মধ্যবিন্দু অবস্থিতি করে বলিয়া বোধ হয়। কর্ডা ও সিম্প্যাথেটিক্ এই উভয় স্নায়ু নষ্ট হইলে পাতলা লালা নিঃসরণ বন্ধ হইয়া যায়।

কুকুরকে এট্রোপিন্ কিম্বা ড্যাটুরাইন্ সেবন করাইলে উহার লালা নিঃসরণ বন্ধ হয়; কিন্তু পাইলোকার্পিন, ইসিরিন্ ও কুরারী সেবনে কুকুরের লালা নিঃসরণ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। বিড়ালকে অল্প পরিমাণে এট্রোপিন্ সেবন করাইলে প্রচুর পরিমাণে আটাযুক্ত লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, মেডুলায় তাড়িত উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে এবং শ্বাস অবরোধ (Asphyxia) অবস্থায় শিরার অপরিষ্কার রক্তস্রোত বহিলে প্রচুর লালা নির্গত হইয়া থাকে।

গলাধঃকরণ প্রণালী।

DEGLUTITION.

লালা মিশ্রিত কোমল ভক্ষ্য দ্রব্য তিন প্রণালীতে উদরস্থ হইয়া থাকে যথা :—

১ম। ভক্ষ্য দ্রব্যের অণুসকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে একত্রিত হইয়া, আলিজিহ্বার খিলানে তৈলবৎ পদার্থের ন্যায় গড়াইয়া বা পিছলিয়া গিয়া (Fauces) ফসেসের সম্মুখস্থ খিলানে গিয়া লাগে, অর্থাৎ মুখগহ্বরের শেষ ভাগ পর্য্যন্ত ভক্ষ্যদ্রব্য গমন করিয়া থাকে।

২য়। দ্বিতীয় বারে প্রথম ক্রিয়ার চর্ব্বিত ভক্ষ্য দ্রব্য লেরিংস্ গহ্বরের উপর দিয়া ফেরিংস (Pharynx) বা গুহানলীতে চালিত হয়।

৩য়। তৃতীয় বারে ইহা ফেরিংস দ্বারা ধৃত হইয়া ও অন্নবহানলী দিয়া পাকস্থলীতে উপস্থিত হয়।

এই তিন প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালী, পরে পরে নিমিষের মধ্যে সম্পন্ন হইয়া থাকে। প্রথম প্রণালী জিহ্বা এবং মুখের মাংসপেশী সমূহের পরস্পর সঞ্চালনে সংসাধিত হয়, অর্থাৎ উক্ত পেশী সমূহের আপন আপন চেষ্টার উপর যেন একার্য্য নির্ভর করিতেছে, কারণ, পেশী সকল নিশ্চল থাকিলে প্রথম প্রণালী সম্পন্ন হইবার নহে, কিন্তু দ্বিতীয় বারে ভক্ষ্যদ্রব্যকে নামাইবার জন্য কতক পরিমাণে তালু ও ফেরিংস মাংস পেশীর আয়ত্ত থাকিলেও এ কার্য্যকে অপ্রয়াসসিদ্ধ (Involuntary) বলিতে হইবে, কারণ কোন আহার খণ্ড পানীয় তরল পদার্থ, বা মুখের লালা, কোনরূপে জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগ অতিক্রম করিলে, আর আমরা তাহার অধঃগমনের প্রতিকূলতা করিতে সমর্থ নহি, ইহা আমাদের ক্ষমতার অতীত, কারণ, আমাদের আপন ইচ্ছায় গলাধঃকরণ করিবার ক্ষমতা প্রথম প্রণালী অনুসারে তালুর সম্মুখস্থ খিলান পর্য্যন্ত, আর অধিক নহে; পরে অবশিষ্ট কার্য্য প্রণালী অন্য রূপে সমাধা হইয়া থাকে। অর্থাৎ তখন ভক্ষ্যদ্রব্য (Reflex) প্রতিধাবিত গতির কৌশলে উত্তেজিত হইয়া পড়ে, আর স্থির থাকিতে পারে না অধঃগমনের দিকে অগ্রসর হয়, এখানে প্রতিধাবিত গতির কৌশল এই যে, ভক্ষ্য দ্রব্যের এ প্রদেশে আসিয়া উপস্থিতির সংবাদ

সচেতন স্নায়ুরূপ বাহক দ্বারা অবিলম্বে মস্তিষ্কাভ্যন্তরে সমস্ত গতির শাসক ও নিয়ন্তা স্বরূপ (Medulla oblongata) মেডুলা অব্লংগেটা বা অধঃমস্তিষ্কের নিকট প্রেরিত হয়, তথা হইতে তৎক্ষণাৎ অঙ্গস্থানের (Motor nerve) সঞ্চালক স্নায়ুদিগের প্রতি এরূপ আদেশ হয়, যে তাহারা কাল বিলম্ব না করিয়া তালু ও ফেরিংস মাংস পেশী কুঞ্চিতকরতঃ বিপদগ্রস্ত আহার খণ্ডকে অধোদিকে অন্নবহানালীর ভিতর প্রেরণ করে, যে স্থানে তৃতীয় প্রণালী জীবের ইচ্ছার সকল সীমা অতিক্রম করিয়া ভক্ষ্যদ্রব্যকে পাকস্থলীতে আনয়ন করিয়া দেয়। এই ৩য় প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালী জীবের ইচ্ছার সকল সীমা অতিক্রম করিয়া ভক্ষ্যদ্রব্যকে পাকস্থলীতে আনয়ন করিয়া দেয়। এই তিন প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালীর মধ্যে দ্বিতীয় প্রণালীটি কিছু জটিল ও ভয়সঙ্কুল। কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যকে এক দিকে নাসিকার পশ্চাদ্ভাগ, অপর দিকে গ্লটিস নামক নিশ্বাস গমনাগমনের পথ স্পর্শ না করিয়া, অথচ ঠিক এতদুভয়ের মধ্যদেশ দিয়া গমন করিতে হইবে। কিন্তু স্বাভাবিক গঠন প্রণালী এমনি আশ্চর্য্য কৌশলে গঠিত, যে, আহার গলাধঃকরণ কালে রসনা পশ্চাদ্ধাবিত হয়, (Larynx) লেরিংস ফেরিংসের সহিত ঊর্দ্ধে উঠিয়া কিঞ্চিত সম্মুখীন হওতঃ জিহ্বার অধোদেশে আসিয়া অবস্থিতি করে, ইত্যবসরে (Epiglottis) এপিগ্লটিস্ নামক আবরণ নিশ্বাস গমনাগমনের পথকে আবৃত করিয়া ফেলে, এবং ইহার উপর দিয়া ভক্ষ্য দ্রব্য পিছলিয়া গড়াইয়া যায়। এপিগ্লটিসের আবরণ সাহায্য ব্যতীত অনেক সময়ে একার্য্য কেবল লেরিংস পেশী দ্বারা সম্পন্ন হইতে পারে। যে যাহা হউক এই অল্প সময়ের মধ্যেই আবার কোমল তালু ঊর্দ্ধে উত্থিত হইয়া, এবং পশ্চাদ্দেশস্থ (Palatine arch) পেলাটাইন্ খিলান্ একত্রিত হইয়া উভয়ে এমনি দ্রুত গতিতে আসিয়া দুই পশ্চাদ্বর্ত্তী নাসারন্ধ্রকে ঢাকিয়া ফেলে, যে, ভক্ষ্যদ্রব্য তাহাদের ছিদ্রাভিমুখে প্রবেশ করিতে পথ না পাইয়া, তাহাদের নিম্নদেশ দিয়া ফেরিংসের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হয়। এইরূপে প্রত্যেক অন্নগ্রাস গলাধঃকরণ করিবার কালে উভয় নিশ্বাস পথ ও নাসারন্ধ্র রক্ষিত হইতেছে। যদি কোন কারণে এই ছিদ্রদ্বয় সম্পূর্ণরূপে বন্ধ না হয়, তবে ভক্ষ্য দ্রব্য নাসিকা দিয়া বাহির হইয়া যাইবে, নতুবা নিশ্বাসনলীর ভিতরে আসিয়া কাশ আনয়ন করিবে।

সাধারণ লোকে ঐ শেষোক্ত ক্রিয়ার প্রকৃতাবস্থা না বুঝিয়া ইহাকে "বিষম খাওয়া বলে" এবং কোথাও কোন না কোন আত্মীয় তাহার নাম করিতেছে বলিয়া মনুষ্য আপন অনভিজ্ঞতার পরিচয় দেয়। কিন্তু বাস্তবিক ইহা অনেক সময়ে বড় ভয়ানক অবস্থায় পরিণত হয়, এমন কি নিশ্বাস বন্ধ হইয়া প্রাণনাশের বিলক্ষণ সম্ভাবনা।

তৃতীয় প্রণালীর কার্য্য সরল; অন্নবহানলীর পেশীর সংকোচ অর্থাৎ এক প্রকার ক্রিমিগতির দ্বারা (Peristaltic action) ভক্ষ্যদ্রব্য নামিয়া পাকস্থলীতে গমন করে, তবে আহার খণ্ড সকল যদি বৃহৎ আকারে গলাধঃকরণ হয়, অথবা যদি শীঘ্র শীঘ্র আহার করা যায়, তাহা হইলে অন্নবহানলীর ঐ সংকোচক ক্রিয়া শিথিল হইয়া যায় এবং বেদনা আনয়ন করে। (Vagus) ভেগাস্ নামক স্নায়ু ইহাকে পরিচালন করে, অতএব ইহা নষ্ট হইলে ভক্ষ্য বস্তু ইহাতে জমিয়া থাকে। এই সংকোচক ক্রিয়া সম্বন্ধে পরে পুনর্ব্বার আলোচনা করা যাইবে।

গলাধঃকরণ প্রণালী এক প্রত্যাবর্ত্তক বা প্রতিধাবিত (reflex) ক্রিয়া মাত্র। এই ক্রিয়ার চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল এবং ৫ম স্নায়ুর শাখা। মেডুলা অবলংগেটা এই ক্রিয়ার স্নায়ু মধ্যবিন্দু। ভেগাস স্নায়ুর ফেরিঞ্জিয়াল শাখা, হাইপোগ্লোসাল, গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল এবং ফেসিয়াল স্নায়ুগুলি গলাধঃকরণ ক্রিয়ার এক একটি সাঞ্চালক স্নায়ু।

অন্নবহানলী।

THE ESOPHAGUS.

অন্নবহানলী মাংসে নির্ম্মিত এক নল বিশেষ। ইহা ফেরিংস হইতে পাকাশয় পর্য্যন্ত বিস্তৃত। ইহার তিন আবরণ যথা:—

১। বাহ্যিক বা পেশীর আবরণ।

২। মধ্যের বা সাব্ মিউকাস্ আবরণ।

৩। আভ্যন্তরিক, মিউকাস্ বা শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর আবরণ।

১। বাহ্যিক বা পেশীর আবরণের বাহির দিকে লম্ব ও ভিতর দিকে গোলাকার পেশীর সূত্র দৃষ্ট হয়। অন্নবহানলীর উপর দিকের পেশী ডোরা ডোরা, কিন্তু নিম্নাংশে পেশী সূত্র সরল ভাবে অবস্থিতি করে।

২। সাবমিউকাস্ আবরণে সংযোগ তন্তু ও শ্লৈষ্মিক গ্রন্থি দৃষ্ট হয়।

৩। শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর বর্ণ ফেঁকাসে এবং ইহা অন্নবহানলীর কুঞ্চনে লম্বা দিকে ভাঁজ বিশিষ্ট হইয়া থাকে

অন্নবহানলীর আপন পেশীদিগের ক্রিমিগতির প্রভাবে ভক্ষ্যদ্রব্য অধঃস্থ হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত ক্রিয়ার ফলে ভক্ষ্যদ্রব্য অন্নবহানলীতে নামিয়া থাকে। ভেগাস্ স্নায়ু এই ক্রিয়ার চৈতন্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু, এবং মেডুলা ইহার স্নায়ু মধ্যবিন্দু। ফেরিংসের নীচে ভেগাস কাটিয়া দিলে, পেশী সমূহের পক্ষাঘাত বশতঃ অন্নবহানলীর ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য সঞ্চিত হইয়াই থাকে, আর নামিতে পারে না।

পাকাশয়।

STOMACH.

পাকাশয়ের দুই মুখ, বামদিকের মুখকে কর্ডিয়াক্ বা বৃহৎ মুখ এবং দক্ষিণ-দিকের মুখকে পাইলোরিক বা ক্ষুদ্র মুখ কহে। কার্ডিয়াক মুখের সহিত ইসো-ফেগাস্ বা অন্নবহানলীর যোগ এবং পাইলোরাস্ মুখের সহিত ডিয়োডিনাম নামক ক্ষুদ্র অন্ত্রের দ্বাদশ অঙ্গুলি পরিমাণ অংশের সহিত যোগ দৃষ্ট হইয়া থাকে। পাকাশয় মধ্যম প্রকারে বিস্তৃত হইলে, দীর্ঘে ১০।১২ ইঞ্চি ও প্রস্থে ৪।৫ ইঞ্চি হইয়া থাকে। পাকাশয়ের দুই প্রদেশ ও দুই বাঁক (Curvature) আছে। ৩৬ চিত্র দেখ।

গঠন। (Structure)—পাকাশয়ের ৪ আবরণ যথা :—

১। সিরাস।
২। মাস্কুলার।
৩। সাবমিউকাস্।
৪। মিউকাস্।

১। পেরিটোনিয়াম অর্থাৎ যাবতীয় উদর যন্ত্রের আবরক ঝিল্লী হইতে পাকাশয়ের সিরাস্ আবরণ লাভ হইয়া থাকে, ইহাই পাকাশয়ের বাহ্যিক আবরণ। পাকাশয়ের বাঁকের স্থান অর্থাৎ উপর ও নিম্ন ধার ব্যতীত উহার সর্ব্বত্র সিরাস আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

২। পাকাশয়ের পেশীসূত্র নন্-ষ্ট্রায়েটেড্ শ্রেণীভুক্ত অর্থাৎ পেশীসূত্রগুলি চোস্ত, ডোরা ডোরা নহে। ইহা পাকাশয়ের মধ্যের আবরণ। পাকাশয়েব কিনারাব দিকে লম্বমান, বৃহৎ বাঁকের দিকে তির্য্যক ও উহার প্রায় সর্ব্বত্রে গোলাকার পেশীসূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। পাইলোরাসের মুখে গোলাকার পেশীসূত্র কিঞ্চিত ঘন ও শক্ত ভাবে অবস্থিতি করে।

পেশীর আবরণে পাকাশয়ের ধমনী, শিরা, স্নায়ু ও লিম্ফাটিক্ সকল দৃষ্ট হয়।

৩। সাব্‌মিউকাস তন্তু পাকাশয়ের পেশী ও মিউকাস আবরণের মধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে।

৪। আভ্যন্তরিক মিউকাস নামক শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীব আববণ সাব্‌মিউ-কাস নামক তন্তুর উপরিভাগে অতি কোমল মকমল সূত্রেব ন্যায় অবস্থিতি করে। ইহা জীবদ্দশায় ঈষৎ পাটল বর্ণ এবং পাকস্থলীর কুঞ্চন কালে ইহাও কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইহাতে রেটিফর্ম্মটিস্যু ও মাসকিউলেরি মিউকোসাম ব্যতীত অসংখ্য ভিন্ন ভিন্ন ক্ষুদ্র নিম্নস্থান দেখিতে পাওয়া যায়। সূক্ষ্ম-ভাবে পরীক্ষা করিলে ঐ নিম্ন স্থানের ভিতর দিকে (Tubular) নলীর আকার গ্রন্থি লম্বভাবে স্থাপিত রহিয়াছে দেখিতে পাওয়া যাইবে। এই সকল লম্বমান গ্রন্থি কোনটী অবিভক্ত, কোনটী বা কেবল নিম্নদেশে বিভক্ত হইয়া উপরে একটি নলীতে পরিণত হইয়াছে।

ডাক্তার কার্ক বলেন যে প্রত্যেক নলীর বিভক্ত প্রদেশ গোলাকার কোষে পরিপূর্ণ, এবং এই কোষ সমূহই যথার্থ পকাশয়-রস নিঃসরণ করে,

অন্ন নলীর উপরিভাগ স্তম্ভাকার কোষে পূর্ণ, যাহাদের কার্য্যযুক্ত মিউকাস উৎপন্ন করাই কেবল মাত্র উদ্দেশ্য। পাইলোরসের মুখের কাছে কেবল মাত্র স্তম্ভাকার কোষ দেখা যায়, গোলাকার কোষের সম্পর্কই নাই এবং সেই কারণে এখানে প্রকৃত পাকাশয় রস নিঃসরণ হয় না।

ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে, পাকাশয়ের গাত্রে ও কার্ডিয়াক মুখে এক প্রকার গ্রন্থি ও পাইলোরাসের মুখে অন্য প্রকার গ্রন্থি দৃষ্ট হয়। কার্ডিয়াক প্রদেশের গ্রন্থির মুখে স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম্ (Columnar Epethelium), মধ্যস্থলে বিশেষ কার্য্যকারী গোলাকার কোষ (Chief, principle or spheroidal cells) এবং পার্শ্বে ডিম্বাকার (Ovoid cells) কোষ দৃষ্ট হয়। নলীর মধ্যস্থলের কোষগুলি স্বচ্ছ ও দানাদার (Transparent and granular)। উপবাস কালে ইহারা কিঞ্চিৎ বড় ও পরিষ্কার থাকে কিন্তু আহারের কয়েক ঘণ্টা পরে ইহারা দানাদার (Granular) হইয়া পড়ে। পাইলোরাসের মুখে যে সকল গ্রন্থি থাকে, তাহার মধ্যে কেবল এক প্রকারই কোষ দৃষ্ট হয়, পাইলোরসের দিকে যে শ্রেণীর কোষ থাকে তদ্দ্বারা কেবল পেপ্সিন নামক এক প্রকার তরল পদার্থ নিঃসৃত হয় কিন্তু কার্ডিয়াক মুখের দিকের কোষশ্রেণী দ্বারা পেপ্সিন ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ নিঃসৃত হইয়া থাকে। আবার, শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর উপরিভাগে যে সকল কোষ দৃষ্ট হয়, তদ্দ্বারা কেবল হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ এবং উহার গভীর প্রদেশের কোষ দ্বারা পেপ্সিন বাহির হইয়া থাকে।

পাকাশয়ে নলীর আকারবিশিষ্ট গ্রন্থি ব্যতীত, (Lenticular) লেনটিকিউলার নামক এক প্রকার গ্রন্থি আছে যাহা পাইলোরসের মুখে এবং পাকস্থলীর উপরিভাগে লক্ষিত হয়। ইহাদের কার্য্য লোষিকা (Lacteals) অর্থাৎ অন্ত্রের শোষক শিরাদিগের ন্যায়, এতদ্ভিন্ন আর কিছু বলা যায় না।

ধমনী সকল (Submucous) সাব্মিউকাস্ টিসু হইতে বিভক্ত হইয়া প্রত্যেক নলীর আকার বিশিষ্ট গ্রন্থির মধ্যদেশ দিয়া উপরি উক্ত অসংখ্য নিম্নপ্রদেশের ব্যবধানে উপস্থিত হইয়া তাহাদিগকে বিভক্ত করিয়া দিতেছে, এবং এই স্থান হইতে (Veins) শিরা সকল নীচে নামিয়া সাবমিউকাস্ টিসুতে পৌছিতেছে।

ভেগাস্ (Vagus) এবং সিম্প্যাথেটিক (Sympathetic) হইতে পাকস্থলীর স্নায়ু লাভ হয়।

অম্লরস (GASTRIC JUICE).

ডাক্তার প্রাউট এই রসস্থিত সঙ্কর (Compound) বস্তুর নানা অংশের পার্থক্য সর্ব্বপ্রথম সম্পাদন করেন। তৎপরে মার্‌টিন্ নামক এক ব্যক্তির পাকস্থলীর বৃহৎ বাঁকের উপরিভাগ বন্দুকের গুলিতে ছিদ্র হওয়ায়, তথা হইতে ডাক্তার বোমেণ্ট পাকস্থলীর রসের সঙ্কর বস্তুর পার্থক্য বিশদরূপে বর্ণন করিতে সক্ষম হইয়াছিলেন। এম্ ব্লণ্ডল্ট এবং এম্ বারনার্ড সাহেবেরা *কুকুরের পাকস্থলী পরীক্ষা করিয়া যাহা দেখিয়াছেন, তাহাতে ডাক্তার বোমেণ্টের পক্ষ সমর্থনই হইয়াছে। পাকাশয় রস মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটী পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

১। পেপ্‌সিন—১০০০ ভাগে ৩ ভাগ।

২। দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Curdling ferment)।

৩। হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্—১০০০ ভাগে ২ ভাগ।

৪। মিউকাস্। ৫। লবণ—১০০০ ভাগে ২ ভাগ।

স্বরূপ ও ক্রিয়া (Properties and actions) :—

১। এই রস নির্ম্মল, স্ফটিক ও তরল পদার্থের ন্যায়, গন্ধ রহিত, ঈষৎ হরিদ্রা বর্ণ ও লবণাক্ত কিন্তু অত্যন্ত অম্লযুক্ত ; ইহার আস্বাদন অম্লযুক্ত, বোদা জলের ন্যায়, অর্থাৎ অত্যন্ত অরুচিকর। ইহা শীঘ্র জলে বা সুরায় ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে, ক্ষারের সহিত মিশ্রিত হইলে ঈষৎ উথলিয়া উঠে। ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিমাণানুসারে এই রস নিঃসৃত হয়।

২য়। ইহা সমস্ত ভক্ষ্যদ্রব্যকে দ্রবীভূত করিবার প্রধান উপায়।

৩য়। অণ্ডলালকে জমাট বাঁধিয়া ফেলে।

৪র্থ। অত্যন্ত দুর্গন্ধ নাশক, মাংসের পচন নিবারক, এমন কি, বহুকালের দুর্গন্ধযুক্ত ক্ষতেরও আরোগ্য লাভের সহায়তা করিয়া থাকে।

৫ম। ইহার আপেক্ষিক ভার জল অপেক্ষা কিছু অধিক অর্থাৎ ১০০৫।

৬ষ্ঠ। ইহাতে শতকরা '৫ ভাগ কঠিন পদার্থ আছে, (কুকুরের পাকাশয়-রসে শতকরা ২·৭ ভাগ এবং মেষের ১'৯ ভাগ পর্য্যন্ত কঠিন দ্রব্য পাওয়া যায়), ঐ '৫ ভাগের মধ্যে '২৪ অংশ ক্ষারযুক্ত ধাতব ও অধাতব লবণ (Inorganic salt) যথা :—সোডিয়াম্-ক্লোরাইড্ এবং অল্প পরিমাণে ফস্‌ফেট ; স্বতঃকারী পদার্থের (Organic) মধ্যে অধিকাংশই পেপ্‌টোন বীর্য্য।

৭ম। সুস্থ পাকস্থলীতে ঘটনাসূত্রে সাবম্যাগ্জিলারী লালা হইতে শ্লেষ্মা (Mucus) আসিয়া উপস্থিত হয়।

৮ম। শ্বেতসারের উপর পাকাশয় রসের কোন ক্রিয়া নাই, বরং ইহার অম্লতা (acid) শ্বেতসারের উপর লালার মত ক্রিয়া করিতে পারে।

৯ম। খাঁটী পাকাশয়স্থ রসের (Grape) গ্রেপ্ ও কেন্ বা ইক্ষু শর্করার উপর কোন ক্রিয়া নাই, কিন্তু পাকস্থলীতে মিউকাস থাকিলে, কেন্-সুগার গ্রেপ-সুগারে পরিণত হইতে পারে।

১০ম। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের উপর ইহার কোন ক্রিয়াই প্রকাশ পায় না, কেবল উহাদিগকে ঈষৎ তৈলবৎ করে।

১১। যে সকল ধাতব পদার্থ (Mineral) হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্রাবে দ্রব হয়, সে সকল পদার্থ ইহাতেও গলিয়া যায়, কিন্তু এই দুয়ের দ্রব করিবার শক্তি ভিন্ন ভিন্ন।

১২। ইহা সকল প্রকার (Protied) স্বতঃকারী পদার্থকে দ্রব করিয়া থাকে।

১৩। ইহার পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্য ইহাতে হাজার করা ২ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ থাকে।

পাকাশয় রস প্রস্তুতকরণ প্রণালী।

ARTIFICIAL GASTRIC JUICE.

পাকাশয়ের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর কিয়দংশ খণ্ড খণ্ড করিয়া অধিক জল মিশ্রিত করতঃ হাজার করা ২ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্রব্যের সহিত রাখিয়া দলে, কৃত্রিম ভাবে এই রস প্রস্তুত করা যাইতে পারে, জল ব্যতীত শুদ্ধ গ্লিসিরিণ

দ্বারাও ইহা প্রস্তুত হয়। এই কৃত্রিম রসে ফাইব্রিণ বা ঘন অণ্ডলালকে ৩৫ হইতে ৪০ সেণ্ট উত্তাপে রাখিলে, উভয়কেই গলিয়া যাইতে দেখা গিয়াছে।

যদি কাঁচা অণ্ডের শ্বেতাংশ অধিক জলে মিশাইয়া উত্তমরূপে ছাঁকিয়া তাহাকে উপযুক্ত পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ প্রয়োগ করা যায়, তাহা হইলে, প্রথম জল মিশান কালে যে ঘোলাবর্ণ উৎপন্ন হয়, এক্ষণে তাহা আর থাকে না, পরিষ্কার হইয়া যায়। এই নির্ম্মল মিশ্র-জলের কিয়ৎ পরিমাণ যদি শীঘ্র সিদ্ধ করিতে দেওয়া যায়, তাহা হইলে পূর্ব্বের অণ্ডলাল জমাট বাঁধিয়া উঠে, এক্ষণে যদি ইহাকে ৩৫ ডিগ্রি হইতে ৪০ সেণ্ট উত্তাপ লাগান যায়, তাহা হইলে এই জমাট অণ্ডলাল দ্রব হইয়া যায়, পরে ক্ষার সংযোগে পূর্ব্বের অম্ল নষ্ট করিয়া দেখা যায় যে আর প্রকৃত শ্বেত অণ্ডলাল নাই, তাহা এক প্রকার (Syntonin) সিণ্টনিন্ নামক পদার্থ হইয়া গিয়াছে। এইরূপ শ্বেত অণ্ডলালে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ না দিয়া যদি পাকাশয় রস (Gastric juice) সংযোগ করা যায়, তাহা হইলেও উপরোক্ত ক্রিয়া প্রণালী প্রকাশ পায়, অর্থাৎ ইহা সিদ্ধ করিলে অণ্ডলাল জমাট বাঁধে না, গলিয়া গিয়া এক প্রকার সিণ্টনিনের মত প্রোটিড্ পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং পরিপাক ক্রিয়া, যত অধিক্ষণ থাকিবে, তত এই প্রোটিড পদার্থ অবশেষে (Peptone) পেপ্‌টোন নামক পদার্থে পরিণত হইবে। সিণ্টনিন্ আর পেপ্‌টোন পদার্থে বিশেষ প্রভেদ নাই, তবে পূর্ব্বোক্ত পদার্থ কেবল হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দিয়া পাওয়া যায় বলিয়া উহাকে (Parapeptone) প্যারাপেপ্‌টোন বলিয়া থাকে। অতএব এখন স্থির হইল যে, সর্ব্বপ্রকার প্রোটিড্ পদার্থ পাকাশয় রস দ্বারা পরিপাক প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে পেপ্‌টোন ও প্যারাপেপ্‌টোন নামক পদার্থে পরিণত হইবে।

প্রকৃত পেপ্‌টোন চিনিবার কয়েকটি লক্ষণ

GENERAL CHARACTER OF PEPTONES BY WHICH THEY ARE DISTINGUISHED.

১ম। অন্যান্য প্রোটিড্ পদার্থের মত ইহা (Ferrocyanide of potassium) ফেরোসায়ানাইড্ অব্ পটাসিয়ামে অধঃস্থ (Precipitated) হয় না।

২য়। অম্ল বা ক্ষার রহিত পেপটোন্ কোন অম্ল বা ক্ষারের দ্বারা ধৃত বা অধঃস্থ হয় না, এবং উত্তাপে জমাট বাঁধে না, কিন্তু পরিস্রুত জলে উত্তমরূপে মিশে।

৩য়। ইহার অত্যন্ত ব্যাপকতা শক্তি আছে, শীঘ্র আবরণ ভেদ করিয়া চতুর্দ্দিকে ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে। খাঁটি পাকাশয় রসের পরীক্ষা এই যে, ইহা অতি শীঘ্র ফাইব্রিণকে সম্পূর্ণরূপে দ্রব করিয়া ফেলে।

পরিপাক ক্রিয়ার কতকগুলি নিয়ম (Rules for digestion)—

১ম। পাকস্থলীর গাত্রে যত অধিক পরিমাণে ভক্ষ্য দ্রব্য গিয়া লাগিবে তত উত্তমরূপ পরিপাক হইবার সম্ভাবনা। একারণ ভক্ষ্য দ্রব্য চর্ব্বণ দ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড করিয়া গলাধঃকরণ করা কর্ত্তব্য, যদ্দ্বারা তাহারা পাকস্থলীর গাত্রে সর্ব্বত্র ভ্রমণ করতঃ সর্ব্বতোভাবে এই পাকাশয়স্থ রস কর্ত্তৃক বিধিমতে আক্রান্ত ও মিশ্রিত হইতে পারে।

২য়। পরিপাক ক্রিয়া সম্পূর্ণ হইতে গেলে এই রসে হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিড থাকার প্রয়োজন। কারণ এই রস যদি অম্লক্ষার রহিত হয়, তাহা হইলে ইহাতে অনন্তকাল ভক্ষ্য দ্রব্য রাখিয়া দিলেও তাহা পরিপাক পাইবে না; আবার এই রসে যদি হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিডের কম হয়, তাহা হইলেও অনেক পরিমাণে পরিপাক ক্রিয়ার শক্তি নষ্ট হয়; (Lactic) ল্যাক্‌টিক, (Phosphoric) ফস্‌ফারিক প্রভৃতি অম্লেতে ভক্ষ্য দ্রব্য পরিপাক পাইতে পারে, কিন্তু দ্রব হাইড্রোক্লোরিকের তুল্য নহে।

৩য়। পাকাশয়ে যদি অম্লক্ষার রহিত কোন (Salt) লবণ এমন কি যদি অধিক পরিমাণে (Chloride of sodium) সাধারণ লবণ থাকে, তাহা হইলে উত্তমরূপে পরিপাক পাইবার বাধা ঘটে, এমন কি এই অবস্থায় সিদ্ধ ফাইব্রিণ দিয়া দেখা গিয়াছে যে, তাহা পরিপাক হইল না, যতক্ষণ না আবার তাহাতে হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিড প্রয়োগ করা হইল।

৪র্থ। যদি ৩৫ বা ৪০ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপে ভক্ষ্যদ্রব্যকে এই রসে মিশ্রিত করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে উত্তমরূপে পরিপাক ক্রিয়া সমাধা হইয়া থাকে। পাকাশয়স্থ রস বহুকাল ০ ডিগ্রী সেণ্ট উত্তাপে থাকিলেও তাহার শক্তি নষ্ট হয় না, পরিপাক কার্য্য বন্ধ থাকে মাত্র, আবার স্বাভা উত্তাপ লাগাইলে নিজ শক্তি

প্রকাশ করিয়া থাকে। আবার, ৪০ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপের অধিক হইলে পরিপাকের পক্ষে হানিকারক, অর্থাৎ ক্ষণকাল যদি এই রসকে সিদ্ধ করা যায়, তাহা হইলে উহার বীর্য্য এককালে ধ্বংস হইয়া যায়।

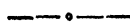
৫ম। একবার যদি ভক্ষ্য দ্রব্যকে এই রসে মিশ্রিত করিয়া স্থানান্তর করতঃ ক্রমান্বয়ে অন্য খাদ্য খণ্ডকে তাহার স্থানে আনয়ন করা যায়, তাহা হইলে এই রস পরিশ্রান্ত বা নিঃশেষিত না হইয়া ক্রমাগত পাকস্থলী হইতে উৎপন্ন হয়, এবং অগণনীয় প্রোটিড্ বা স্বতঃকারী সার পদার্থকে পরিপাক করিতে পারে, ইহাতে এই প্রমাণীকৃত হইতেছে যে, পরিপাক কালে এই রসের শক্তি হ্রাস বা নিঃশেষিত হয় না।

ইহার সত্যতার উপর অনেক তর্ক করিয়াছেন, কিন্তু ডাক্তার রান্সান্ বলেন যে, এই রসের শক্তি বৃদ্ধিই পাইয়া থাকে।

পেপ্সিন্ দ্বারা পরিপাক কার্য্যপ্রণালী।

শ্বেতসারের উপর লালা যে উৎসেচন প্রণালী দ্বারা কার্য্য করিয়া থাকে, পরিপাক কালে সেই প্রণালী অবলম্বিত হয়, ইহার উৎসেচক পদার্থের নাম পেপ্সিন্ (Pepsin)। ক্রক্ সাহেব অনেক তদন্ত করিয়া স্থির করিয়াছেন যে, পেপ্সিন কোন প্রোটিড্ পদার্থ নহে; তিনি কৌশলে পাকস্থলীর মিউকাস গাত্র হইতে দ্রব হাইড্রোক্লোরিক অম্লের পরিবর্ত্তে ফস্ফারিক এসিড্ প্রয়োগ করিয়া, পরিষ্কার চুণের জল কর্ত্তৃক পেপ্সিন অধঃস্থ করিয়াছেন। পাকাশয়স্থ রসের উৎসেচন উদ্দীপক পেপ্সিন লালার বীর্য্য টিয়ালিন্ হইতে ভিন্ন, কারণ প্রথমটিতে অম্ল থাকে, অর্থাৎ পেপ্সিনের সহিত অম্লের বিশেষ সখ্যভাব লক্ষিত হয়, কিন্তু শেষোক্তটী তদ্বিপরীত; ইহা ঈষৎ ক্ষারযুক্ত না হইলে ইহার ক্রিয়া প্রকাশ পায় না। পেপ্সিনের শক্তিও পাকাশয় রসের ন্যায় নিঃশেষিত হয় না, এবং প্রত্যেক প্রোটিড্ পদার্থের পেপ্টোনে পরিণত হইতে হইলে, সাক্ষাৎ সম্বন্ধে পেপ্সিনের সহায়তার উপর নির্ভর করে না, কিন্তু পেপ্সিন্ উৎসেচন ক্রিয়া উৎপন্ন করিয়া পরক্ষোভাবে পেপ্টোন নির্ম্মাণ করে। এই পেপ্টিক্ পরিপাক ক্রিয়ার কথা আবার পেনক্রিয়াটীক্ রসের সহিত উল্লেখ করা হইবে। পাকস্থলীর এই উৎসেচন ক্রিয়ায় কতকগুলি নখবৎ কঠিন টিসু

ব্যতীত জিলাটিন (Gelatin) কন্‌ড্রিন্, (Chondrin) দুগ্ধ প্রভৃতি সকল প্রকার প্রোটিড্ পদার্থকে পরিপাক করিয়া থাকে ; দুগ্ধের উৎসেচন প্রণালী ইহা হইতে ভিন্ন।

—o—

স্বতঃকারী অর্থাৎ প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থের উপর পাকাশয়িক রসের ক্রিয়া।

(Action of the gastric juice on proteids)—পাকাশয় যখন শূন্য থাকে তখন উহাতে অত্যস্ত পাকাশয় রস থাকে, অথবা সে সময় এককালীন রস নির্গত হয় না, তাহাতে কেবল মিউকাস্ দৃষ্ট হয়, কিন্তু পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলেই প্রতিধাবিত গতির কৌশলে পাকাশয়ের রক্তবাহীনাড়ীগুলি প্রশস্ত হয়, সুতরাং রক্তস্রোতের বৃদ্ধি হয়, শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর বর্ণ গাঢ় হয়, শিরার রক্ত উজ্জ্বল হয় এবং পর্য্যাপ্ত পরিমাণে পাকাশয়িক অম্লরস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত পাকাশয় রস মিশ্রিত হইলে কঠিন ভক্ষ্যদ্রব্য ক্রমে ক্রমে এরূপ তরল হয় যে, সহজেই উহা রক্তের সহিত মিশ্রিত হইতে পারে। এল্‌বুমেন জাতীয় পদার্থ পেপ্‌টোন নামক পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে। পাকাশয় মধ্যে ঐ পেপ্‌টোন প্রস্তুত হইলেই শোষিত হয়। পাকাশয় মধ্যস্থিত হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ ও পেপ্‌সিন্ দ্বারা যেমন শীঘ্র ভক্ষ্যদ্রব্য সিণ্টনিন্ বা পেরাপেপ্‌টোন পদার্থে পরিণত হয়, তেমন কৃত্রিম পরিপাক প্রণালী দ্বারা সম্ভবে না।

বিবিধপ্রকার ভক্ষ্যদ্রব্যের উপর পাকাশয়িক রসের ক্রিয়া (Action of gastric juice on various food)—মাংসঘটিত পদার্থ রন্ধন করিয়া আহার করিতে হয়। কারণ রন্ধন দ্বারা মাংসসূত্র সকল অনেক পরিমাণে ভাঙ্গিয়া পৃথক হইয়া থাকে, সেই রন্ধন করা মাংস আহারের পর পাকাশয়ের রসের সহিত মিশ্রিত হইলে উহার সংযোগতন্তু (Connective tissue) ও সূত্রগুলি সহজে গলিয়া যায়, পাকাশয় রসে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের আবরণ ভাঙ্গিয়া যায় মাত্র। মৎস্য বা ডিম্ব এক বা দেড় ঘণ্টায় পাকাশয় রসে

পরিপাক পায়, গো, মেষ ও কুক্কুট মাংস ২।৩ ঘণ্টায় হজম হয়, রুটির গ্লুটেন নামক সার পদার্থ পাকাশয় রসে দ্রবীভূত হইয়া পেপ্‌টোনে পরিণত হয়, কিন্তু উহার শ্বেতসার (starch) অংশের উপর পাকাশয় রস কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না। পাকাশয় রসে দুগ্ধ শীঘ্রই জমাট বাঁধে, পাকাশয় রসস্থিত দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Curdling ferment) দ্বারা দুগ্ধ জমিয়া যায়। পরিশেষে জমাট কেজিন্ আবার গলিয়া পেপ্‌টোনে পরিণত হইয়া থাকে। ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে, রেনেট্ ফার্মেণ্ট (rennet ferment) নামক পাকাশয়ের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থিত এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থ দ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধে, অর্থাৎ রেনেট্ ফারমেণ্ট দুগ্ধ শর্করা হইতে ল্যাক্‌টিক এসিড্ উৎপন্ন করে যদ্দ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধে। শিশুদিগের পাকাশয়ে এই রেনেট্-ফারমেণ্ট ক্রিয়ার আধিক্য দৃষ্ট হয়। ১ ভাগ রেনেট্ ফার্মেণ্ট ৮০০০০০ ভাগ কেজিন্‌কে জমাইতে পারে। ইহা অম্লযুক্ত, ক্ষারযুক্ত ও অম্লক্ষার রহিত নিউট্রাল কেজিন্-দ্রাবকে জমাইতে পারে। রেনেট্ দ্বারা দুগ্ধচাপ অম্লজনিত দুগ্ধচাপ হইতে ভিন্ন। রেনেট্ দ্বারা দুগ্ধ জমিয়া পনীর প্রস্তুত হইয়া থাকে। পাকাশয় রস দ্বারা ইক্ষু শর্করা (Cane sugar) দ্রাক্ষা-শর্করায় (Grape sugar) পরিণত হয়।

পাকাশয়ে পরিপাক ক্রিয়ার ব্যাঘাত (Conditions interfering with gastric digestion)—অধিক পরিমাণে আহার করিলে ভাল পরিপাক হয় না এবং অজীর্ণ ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ে উত্তেজনা ও বেদনা উপস্থিত করে। পাকাশয়ে অস্বাস্থ্য বা অজীর্ণকর পদার্থ থাকিলে অধিক পরিমাণে পাকাশয়িক রস নিঃসৃত হয় বটে, কিন্তু পরিশেষে তদ্দ্বারা পাকাশয়িক রোগ জন্মায়, বালকেরা কাঁচা পেয়ারা প্রভৃতি কঠিন ফল ভক্ষণ করিয়া অনেক সময় অজীর্ণ রোগে কষ্ট পাইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলেও পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে। অধিক পরিমাণে শর্করা সেবন করিলে পাকাশয়িক গাত্র হইতে কেবল মিউকাস্ বাহির হয়, যদ্দ্বারা পাকাশয়িক রস ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইতে পারে না সুতরাং শোষণ কার্য্যের ব্যাঘাত ঘটে। আহারের পর কিঞ্চিৎ বিশ্রাম আবশ্যক। আহারান্তে শারীরিক ও মানসিক কার্য্যে ব্যাপৃত হইলেই পরিপাক ক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে, কারণ পরিশ্রম দ্বারা পরিপাক ক্রিয়োপযোগী রক্তের কতকাংশ মস্তক এবং মাংসপেশীতে নীত

হয়। লালা ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইয়া কিঞ্চিৎ গ্যাস পাকাশয়ে প্রবেশ করে, পরিপাক ক্রিয়াকালেও পাকাশয়ে গ্যাস উৎপন্ন হয়, যেরূপেই হউক পাকাশয় গ্যাসপূর্ণ হইলে পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে।

পাকাশয়ের সঞ্চালন (movements of the stomach)— পরিপাক কালে পাকাশয়িক অনৈচ্ছিক পেশীর কুঞ্চন হয়, উদর শূন্য হইলে পেশী যেন নিশ্চল ও নিশ্চিন্ত থাকে। পাকাশয় ভক্ষ্যদ্রব্যে পূর্ণ হইলে ক্রিমিগতির প্রভাবে (peristaltic action) পাকাশয়িক পেশীর কুঞ্চন আরম্ভ হয়, পেশীর কুঞ্চনে ভক্ষ্যদ্রব্য চাপ প্রাপ্ত হয়। তৎপরে ক্রমান্বয়ে পেশীর কুঞ্চন ও শিথিলতা আরম্ভ হয়। যতক্ষণ না ভক্ষ্যদ্রব্য পরিপাক পায়, ততক্ষণ পাইলোরিক মুখ গোলাকার পেশীর দ্বারা দৃঢ়বদ্ধ থাকে। পেশীর স্বতঃকুঞ্চনে ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ের বৃহৎ বাঁক দিয়া পুনর্ব্বার ক্ষুদ্র বাঁকের নিকট ফিরিয়া আইসে। এইরূপে ভক্ষ্যদ্রব্য ঘুরিতে ঘুরিতে পরিপাক পাইলে পর কাইম প্রস্তুত হয় এবং সেই কাইম ডিয়োডিনাম্ নামক ক্ষুদ্র অন্ত্রের প্রথমাংশে অবতরণ করে। এইরূপে ভক্ষ্যদ্রব্য পাকস্থলীতে যত পরিপাক পায় ততই উদর শূন্য হইতে থাকে; অবশেষে যে সকল কঠিন দ্রব্য পরিপাক পাইবার নয়—কিম্বা যে সকল পদার্থ দৈব্য দুর্ব্বিপাক বশতঃ গলাধঃকরণ হয়, সেই, সমস্ত পদার্থ একে একে উদরকে শূন্য করিয়া অধোগামী হইয়া থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্য পরিপাক পাইয়া যতই উদর শূন্য করে, ততই পেশীদিগের সঞ্চালন হইতে থাকে। আর একটি কথা এই যে, ভক্ষ্যদ্রব্য ১ মিনিটে পাকাশয়ের এক ধার হইতে অপর ধারে যাইতে পারে। পরিপাক ক্রিয়া যতই শেষ হইতে থাকে, পাকাশয়িক পেশীর গতি ততই হ্রাস হয়। মৃত্যুর পরও পাকাশয়িক পেশীর গতি দৃষ্ট হয়।

অম্লের কিছু আধিক্য থাকিলে পাকস্থলীর সঞ্চালন ক্রিয়া বৃদ্ধি পায় কিন্তু অতিরিক্ত অম্লে পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে।

———:•:———

পাকাশয়ের উপর স্নায়ুর কর্ত্তৃত্ব।

INFLUENCE OF THE NERVOUS SYSTEM ON THE STOMACH.

ভেগাস্ ও সোলার প্লেক্সাস্ (Solar plexus) হইতে পাকাশয়ের স্নায়ু লাভ হয় ; দুই পার্শ্বের ভেগাস্ স্নায়ু বিভক্ত করিয়া দিলে, অন্নবহানলী হইতে ভক্ষ্যদ্রব্যের নামিবার বিঘ্ন ঘটে, ইহাতে প্রমাণ হয় যে, পাকাশয়ের কার্য্য মেডুলার দ্বারা নিয়মিত হয়, এবং এই কারণে ইহার কার্য্য প্রণালী অন্ত্রের ক্রিয়া হইতে বিভিন্ন, দ্বিতীয় প্রভেদ এই যে উদর শূন্য থাকিলে ইহার কুঞ্চন কার্য্য স্থগিত থাকে, কিন্তু অন্ত্রের স্বভাব সেরূপ নয়। ডাক্তার বুস বলেন যে, নিদ্রার সময় পাকাশয় পূর্ণ থাকিলেও ইহার ক্রিয়া স্থগিত থাকে, ইহা অনেক সত্য বলিয়া বোধ হয়, কেননা আহারান্তেই নিদ্রা দিলে, পরদিন ক্ষুধা মান্দ্য বলিয়া বোধ হয় এবং সেই কারণে পণ্ডিতেরা বলেন যে, আহারান্তেই নিদ্রা ভাল নয়, কিঞ্চিৎ শারীরিক বা মানসিক পরিশ্রম প্রয়োজন।

পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পূর্ণ থাকিলে যদি ভেগাস্ স্নায়ু তাড়িত প্রয়োগে উত্তেজিত করা যায়, তবে পাকাশয় শীঘ্রই যেমন অত্যন্ত কুঞ্চিত হইয়া থাকে, উহার শূন্যাবস্থায় তেমন হয় না। গ্রীবা প্রদেশের সিম্প্যাথেঠিক্ স্নায়ুর উত্তেজনেও পাকাশয় কুঞ্চিত হয়, কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা ও অপটিক-থেলেমাই উত্তেজনেও কখন কখন পাকাশয়ের সঞ্চালন দৃষ্ট হইয়া থাকে। মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠমজ্জা নষ্ট হইয়া গেলে পাকাশয় অত্যন্ত উত্তেজিত হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর স্প্ল্যাঙ্কিক্ (splanchic) শাখা দ্বারা পাকাশয়ের অপর প্রধান স্নায়ু লাভ হয়। পাকাশয় আঁচড়াইয়া, চিমটি কাটিয়া অথবা উহার উপরে উত্তেজন লাগাইয়া স্থানিক ও অল্পস্থানব্যাপী কুঞ্চন হইতে দেখা গিয়া থাকে। ওপিয়মে পাকাশয় কুঞ্চন নিবারিত হয়। পাকাশয় বিস্তৃত হইলে ডায়াফ্রাম ও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার দ্বারাও পরোক্ষভাবে (indirectly) উহার সঞ্চালন হইতে পারে।

—:০:—

পাকাশয় গাত্রের পরিপাক বিবরণ।

SELF DIGESTION OF THE STOMACH.

ভক্ষ্যদ্রব্য জীর্ণ হইতেছে এমন সময় যদি কেহ মরে, তবে তাহার মৃত্যুর কিয়ৎকাল পরে দেখা যায় যে তাহার পাকাশয়গাত্রে ছিদ্র হইয়াছে এবং উহার স্থানে স্থানে ক্ষয় হইয়া নরম হইয়া গিয়াছে, কোন কোন স্থলে পাকাশয়ে ছিদ্র হইয়া ভক্ষ্যদ্রব্য পেরিটোনিয়াম্ গহ্বরে আসিয়া পড়ে। পাকাশয় রস ও অম্লরস জীবদ্দশায় নিঃসৃত হইলে, মৃত অন্নবহানলীর গাত্রকে ক্ষয় করিয়া ফেলে। জীবদ্দশায় এরূপ ঘটনা ঘটে না—পাকাশয়ে অম্লরস নিঃসৃত হইলেই উহার রক্তবহানাড়ীর রক্ত ক্ষারযুক্ত হয়, এতদ্ব্যতীত, শোণিত সর্ব্বদাই পোষণোপযুক্ত সামগ্রী যোগাইয়া থাকে। জীবিত তন্তুর উপর অম্ল রসের ক্রিয়া নাই তাহা নহে, কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, বহির্দ্দিকে ছিদ্র করিয়া জীবন্ত কুকুরের পাকস্থলী মধ্যে জীবন্ত ভেকের পদ প্রবিষ্ট করিয়া রাখিলে সেই ভেকের পদ পরিপাক পায়, আবার, জীবন্ত ব্যক্তির শোণিতের যতদিন স্বাভাবিক রক্তচাপ শক্তি ও পোষণ ক্রিয়া ঠিক থাকে, ততদিন পাকাশয় রস আপন তন্তুর উপর কোনরূপ অহিতাচরণ করে না, কিন্তু শরীরের কোন প্রদেশে এম্বোলা সঞ্চার, ধমনীর বন্ধন প্রযুক্ত অল্প পরিমাণে শোণিত সঞ্চালন, অথবা তন্তুর ধ্বংস (Formation of embola or of ligature of vessels and necrosis of tissue) হইলে অম্লরস পাকাশয় গাত্রকে ধ্বংস করিয়া ফেলে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, গ্রীবার উপরিভাগের মজ্জা (spinal cord) কাটিয়া দিলে রক্তে চাপ শক্তির হ্রাস হয় এবং ৩৬ ঘণ্টার মধ্যে কোন প্রকার প্রদাহিক চিহ্ন ব্যতীত পাকাশয় মধ্যে ক্ষত হইয়া থাকে।

পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিণাম অর্থাৎ কাইম নির্ম্মাণ (Formation of Chyme in the Stomach)—খণ্ডাকারে ভক্ষ্যদ্রব্য পাকস্থলীতে আসিয়া উপস্থিত হইলে তাহা বিধিমতে পাকাশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে, কোমল বা সরস বিশিষ্ট পদার্থ সকল যেমন সহজে এই রসের দ্বারা আশু ও মিশ্রিত হইয়া থাকে, তেমন কঠিন বা শুষ্ক পদার্থ হয় না, কোমল

না, যেহেতু কোন পদার্থ অত্যন্ত পুষ্টিকর হইলেও তাহা কঠিন, আবার কেহ কোমল হইলেও অপুষ্টিকর ; অতএব যে সকল পদার্থ সহজে পরিপাক পাইতে পারে এবং রক্তের পুষ্টি সাধন করিতে পাবে, তাহাই যথার্থ স্বাস্থ্যকর।

তরল পদার্থ যথা; জল, সুরা লবণাক্ত দ্রব্য বা সুরুয়া প্রভৃতি কোন প্রকারে এই রস দ্বারা পরিবর্ত্তিত না হইয়া অগ্রেই শোষিত হইয়া থাকে।

কঠিন পদার্থ সকল সমানভাবে এক নির্দ্দিষ্ট সময়ে পরিপাক পায় না ডাক্তার বোমাণ্ট ইংরাজদের প্রধান প্রধান খাদ্য সম্বন্ধে পরিপাক হইবার এইরূপ তালিকা দিয়াছেন :—

অন্ন ও পশুর অন্ত্র এক ঘণ্টায় পরিপাক পায়। অণ্ড, সাল্‌মন্ নামক এক প্রকার সুস্বাদু মাংস, ক্ষুদ্র মৎস্য, আতা, হরিণ মাংস প্রভৃতি পরিপাক পাইতে দেড় ঘণ্টা লাগে। যব, দুগ্ধ, অন্য অন্য মৎস্য এবং জীবের যকৃৎ পরিপাকের জন্য দুই ঘণ্টার প্রয়োজন হয়, পেরু, মেষ-শাবক, শূকরের মাংস এবং আলু পরিপাক করিতে গেলে আড়াই ঘণ্টার অধিক লাগে না ; অবশেষে মেষ, পক্ষী, বা গো-মাংস সাড়ে তিন ঘণ্টার কম পরিপাক পাইতে পারে না।

যাহা হউক ইহা নিশ্চয় যে, মাংস মাত্রেই উদ্ভিদ পদার্থের অপেক্ষা শীঘ্র পরিপাক হইয়া থাকে, এমন কি অনেক শাক বা উদ্ভিদ পদার্থ আদৌ পরিপাক পায় না। এই কারণে রোগের পর দুর্ব্বলাবস্থায় চিকিৎসকেরা শাক প্রভৃতি খাইতে নিষেধ করেন।

পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, এলবুমেন্, ফাইব্রিণ্ প্রভৃতি প্রোটিড্ পদার্থ পেপ্‌টোন ও পেরাপেপটোনে পরিণত হয়, ইহার উল্লেখের আর প্রয়োজন নাই, শর্করা বা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ সকল কিরূপ আকার প্রাপ্ত হয়, তাহাও কতক লিখিত হইয়াছে।

তৈলবৎ বা চর্ব্বি জাতীয় পদার্থও গলিয়া অন্য অন্য পদার্থের সহিত মিশিয়া থাকে।

এক্ষণে সকল প্রকার পদার্থ লালা মিশ্রিত হইয়া পাকস্থলীর ভিতর এক প্রকার সাধারণ আকার পাইয়া থাকে পূর্ব্বে ভক্ষ্যদ্রব্য লালা দ্বারা ক্ষারযুক্ত হওয়াতে আরও অধিক পরিমাণে পাকাশয় গাত্র হইতে অম্ল নির্গত হয় এবং যত অম্ল নির্গত হয়, ততই পরিপাকের সুবিধা হইয়া যায়, এইরূপে নানাপ্রকার

ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয় মধ্যে ঘুরিয়া ঘুরিয়া এই অম্লযুক্ত রসে মিশিতে মিশিতে পরিপাকান্তে এরূপ অবস্থায় আসিয়া পড়ে যে, তাহাদের প্রত্যেককে আর চেনা ভার, এমন কি উহাদিগকে বাঁছিয়া লওয়া একপ্রকার অসম্ভব, ভক্ষ্যদ্রব্যের এই অবস্থা প্রাপ্তিকে (Chyme) কাইম্ বা এক প্রকার ঘন শ্বেত বা ধুসর বর্ণ, ঘোলা, লালময় অম্লযুক্ত ও জমাট রক্তবৎ তরল ভক্ষ্যদ্রব্য কহে। এই কাইম্ পাইলোরাস্ দিয়া অন্ত্রে বহির্গত হইয়া থাকে, এইরূপে দুই হইতে চারি ঘণ্টার ভিতর সকল কাইম্ এবং অবশিষ্ট কঠিন পদার্থ পাকস্থলী হইতে বাহির হইয়া যায়।

পরীক্ষা করিলে কাইম্ মধ্যে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে :—

১। প্রোটিড্ জাতীয় এল্‌বুমেন, ফাইব্রিণ, কেজিন্ ও জিলাটিন্ প্রভৃতি পদার্থ পরিবর্ত্তিত হইয়া পেপটোন্, ডেক্‌সট্রোস্, লেভুলোস্, পেপটোনাইজড্ জেলাটিন প্রভৃতি পদার্থে পরিণত হয়। (peptone, dextrose, læevulose, peptonized gelatin)।

২। যে সকল পদার্থ লালা ও অম্লরসে অল্প পরিমাণে আক্রান্ত হইয়া, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হইয়া পড়ে উহাদের নাম যথা:— শ্বেতসার, গাম্, ঘন সংযোগ তন্তু, জেলেটিন, এলবুমেন, পেশীসূত্র ইত্যাদি (raw starch, gum, dense connective tissue, gelatin, albumin, muscular fibres &c.)

৩। যে সকল পদার্থ লালা ও অম্লরসে আদৌ পরিপাক পায় না উহাদের নাম যথা :—সেলুলোস্, চর্ব্বি ও চর্ব্বিসংক্রান্ত অম্ল (cellulose, fats and the fatty acids)।

৪। লবণ, শর্করা, উদ্ভিদ অম্ল ও পাকাশয় রস (salts, sugar, vegetable acid and the gastric juice itself) দ্বারা যে সকল দ্রব্য অত্যন্ত কঠিন বলিয়া আদৌ পরিপাক পায় না, সে সমস্ত কিয়ৎকাল পাকাশয়ে থাকিয়া উহার ক্রিমিগতির প্রভাবে পাইলোরসের মুখ দিয়া বাহির হইয়া যায়।

উপযুক্ত খাদ্য সামগ্রী ব্যতীত কাইম্ উত্তমরূপ প্রস্তুত হইবার আর কতকগুলি নিয়ম :—

(১) ন্যায্য পরিমাণে আহার করা কর্ত্তব্য, যদ্দ্বারা উদর অত্যন্ত ভারগ্রস্ত না হইয়া সহজে পূর্ণ হইতে পারে।

(২) পূর্ব্বের আহার উত্তমরূপ পরিপাক না পাইলে অর্থাৎ যতক্ষণ না আবার ক্ষুধার উদ্রেক হয় এবং উদর শূন্য বোধ হইতে থাকে, ততক্ষণ আহার করা নিষেধ।

(৩) আহারের পূর্ব্বে এবং আহারান্তে অল্প পরিশ্রম করিলে কাইম্ নির্ম্মাণে উত্তমরূপে সুবিধা হয়, স্মরণ থাকে যেন অধিক পরিশ্রম কাইম্ প্রস্তুতের বিঘ্নস্বরূপ।

(৪) আহারের কালে মন সুস্থ ও স্বভাব শান্ত থাকিলে শীঘ্র এবং উত্তমরূপে পরিপাক হয়, অর্থাৎ রাগ, হিংসা, মনস্তাপ প্রভৃতির আতিশয্যে পরিপাকের বিঘ্ন ঘটে।

(৫) শরীর সুস্থ থাকিলে আহার উত্তমরূপে পরিপাক পায়, অসুস্থ শরীরে কাইম্ ভালরূপ প্রস্তুত হয় না।

(৬) জল-বায়ুর গুণে কাইম্ নির্ম্মাণের সুবিধা হয় অর্থাৎ অপরিষ্কার জল পান করিলে বা পূর্ব্বদিক হইতে জলীয় বায়ু বহিলে, শরীর অসুস্থ বোধ হইয়া থাকে এবং তদ্দ্বারা যথার্থরূপ কাইম্ নির্ম্মাণ হয় না।

যাহা হউক ইহা এক প্রকার স্থির যে, তিন বা চারি ঘণ্টার মধ্যে সাধারণ আহার পরিপাক পায় এবং তৎপরে ক্ষুধা নিবারণ করা কর্ত্তব্য।

পাকস্থলীস্থ কাইম্ হইতে অনেক পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে, যেহেতু পাইলোরাসের মুখ বন্ধ করিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখা হইয়াছে, পরিপাকান্তে কাইমের (Peptone and diffusible sugars) যে পেপটোন্ এবং শর্করা সহজে ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে, তাহারা সম্পূর্ণরূপে অদৃশ্য হইয়াছে। কি পরিমাণে এবং কোন কৌশলে তাহারা শোষিত হইয়া থাকে, তাহা ঠিক বলা কঠিন, তবে বোধ হয় যে এই পদার্থ সকল একেবারে এখানকার (Capillaries) কৈশিক নাড়ী দ্বারা পাকস্থলীস্থ শিরা সমূহের ভিতর শোষিত হইয়া থাকে। গলাধঃকরণ কালে লালা বা ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইয়া অধিক পরিমাণে

দেখা গিয়াছে তাহার অধিক ভাগ (Nitrogen and carbonic acid) নাইট্রোজেন এবং কার্ব্বনিক এসিড্; বায়ুর অক্সিজেন (Oxygen) যেমন শোষিত হইয়া থাকে, রক্ত এবং পাকস্থলীর গাত্র হইতে তেমনি কার্ব্বনিক এসিড্ ইহাতে বাহির হইয়া থাকে, এই কার্ব্বনিক এসিড্ আবার আহারীয় শর্করা বা শ্বেতসার পরিবর্ত্তিত শর্করার রূপান্তরে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

বমন ক্রিয়াপ্রণালী (mechanism of vomiting)—বমনের পূর্ব্বে প্রায় বিবমিষা হইয়া থাকে, এবং তৎপ্রযুক্ত মুখে যথেষ্ট পরিমাণে লালা নির্গত হয়. এই লালার কিয়দংশ অধঃস্থ হইলে ইহার সহিত কিঞ্চিৎ বায়ুও উদরস্থ হইয়া থাকে, যদ্দারা পাকস্থলীস্থ দ্রব্যের উদ্গীরণ জন্য এই যন্ত্রের কার্ডিয়াক মুখ খুলিবার সুবিধা হয়, যাহা হউক বিবমিষার পরক্ষণে মনুষ্য এমনি দীর্ঘ নিশ্বাস টানিয়া লয় যে, (Diaphragm) ডায়াফ্রাম পেশী দ্রুত-গতিতে নামিয়া পাকস্থলীকে পিশিতে থাকে ও উপরিভাগে নিম্নস্থ পঞ্জরাস্থিগণ তাহাকে চাপিয়া ফেলে; এতাবৎকাল পর্য্যন্ত গ্লটিস্ বন্ধ, এবং বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করিতে পারে না বরং কিয়ৎ পরিমাণে ফেরিংস দিয়া পাকস্থলীতে উপস্থিত হওতঃ অধিক মাত্রায় কার্ডিয়াক মুখকে খুলিতে থাকে, এখনও প্রকৃত বমন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না. তৎপরে গ্লটিস্ বন্ধ থাকা সত্ত্বেও প্রবলভাবে নিশ্বাস ত্যাগ করিবার চেষ্টা হয় কিন্তু বহির্গমনের পথ না পাইয়া মলত্যাগ প্রণালীর মত সমস্ত ভর উদরস্থ যন্ত্রদিগের উপর পতিত হয়, এইরূপে আবার বহির্দ্দেশ হইতে উদর গাত্রের পেশী সমূহের কুঞ্চনে নূতনবিধ ভর পাকস্থলীর উপর পতিত হইয়া থাকে। এই অবকাশে অন্নবহানলীর লম্বমান পেশী সকল কুঞ্চিত হওয়াতে ইহা অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র হইয়া যায় এবং পাকস্থলীর বক্র পেশী সমূহ শিথিল হইয়া কার্ডিয়াক মুখ একেবারে খুলিয়া দেয়, যদ্দারা পাকাশয়স্থ প্রায় সমস্ত পদার্থ মুখ দিয়া বাহির হইয়া পড়ে। এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, উদ্গীরণকালে কোন পদার্থ নিশ্বাস নলীতে প্রবেশ করে না এবং অত্যন্ত বমন ব্যতীত পশ্চাদ্ভাগের নাসারন্ধ্রও বন্ধ থাকে।

সংক্ষেপে বমনপ্রণালী বর্ণন করিতে গেলে, ইহার দুই কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায়:—(১) কার্ডিয়াক মুখ খুলিয়া দেওয়া, (২) নিশ্বাস ত্যাগ করিবার চেষ্টার দ্বারা উদর পেশী কর্ত্তৃক বহির্দ্দেশ হইতে পাকস্থলীর উপর চাপ আনয়ন

করা। প্রথমটি না হইলে, পাকস্থলীতে সহস্র ভর দিলেও উদ্গীরণ হয় না, এবং দ্বিতীয়টী ব্যতীত কেবল প্রথম কার্য্যের দ্বারা ঈষৎ বায়ু বা গ্যাস অথবা তরল বা কঠিন পদার্থ ভিন্ন আর কিছুই বহির্গত হইতে পারে না। পাকস্থলীর আপন কুঞ্চনে কেবল জল মাত্র বাহির হইতে পারে, বমন কালে পাইলোরাসের মুখ প্রায়ই বন্ধ থাকে, এইকালে পিত্তাধার পিত্তে পূর্ণ থাকিলে তাহা ডিয়োডিনামে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং বমনকালে পাইলোরাস্ মুক্ত থাকিলে পিত্ত মুখ দিয়া বাহির হইয়া যাইতে পারে।

পাকস্থলীর দুই পার্শ্বস্থ ভেগাস্ স্নায়ুর সঞ্চালক শাখা সমূহের দ্বারা ইহার কার্ডিয়াক্ ছিদ্রের স্ফীতি সম্পাদন হইয়া থাকে, যেহেতু তাহাদের কর্ত্তনে বমন হওয়া দুষ্কর; সিম্প্যাথেটিক্ বা তাহার শাখা এস্প্লান্‌কিকের দ্বারা এই মুখের বিস্ফারণ হইবার কোন সম্ভাবনা নাই। মেডুলা অবলংগেটাতে বমন ক্রিয়ার আকর বিন্দু অবস্থিতি করে, এবং প্রতিধাবিত গতির কৌশলে দূরস্থ স্নায়ুকে বা পাকাশয়স্থ মিউকাস্ মেম্‌ব্রেণকে উত্তেজিত করিয়া বমন আনয়ন করা যাইতে পারে। অন্ত্রদ্বয়ের বন্ধনে বা অন্ত্রবৃদ্ধি রোগে বমন হইয়া থাকে। এই কারণে বমন হইলে ইহাকে কেবল স্নায়ুর কার্য্য বলিতে হইবে, কারণ, মেসেণ্টেরিক্ (Mesenteric) স্নায়ুর কর্ত্তনে বমন নিবারণ করা যাইতে পারে। মূত্রাশয়ে বা পিত্তাধারে পাথুরী জন্মাইলে যে বমন হয়, তাহা কেবল প্রতিধাবিত গতির ফল। মেডুলার কোন রোগ হইলে বা কোন কোন বিষ দ্বারা শরীর বিষাক্ত হইলে বমন হয়, এতদ্ভিন্ন কোন বিশেষ দুর্গন্ধ, বা মন্দ আস্বাদন অথবা মনস্তাপে বা ভূতকালের কোন ঘটনা স্মরণে বমন হয়, এস্থলে মগজের কোন অংশের দ্বারা তাহা সম্পন্ন হইয়া থাকে। মস্তিষ্কাভ্যন্তরস্থ স্নায়ু-রোগে বমন হইতে দেখা যায়। টার্‌টার্-এমেটিক্ প্রত্যক্ষভাবে স্নায়ু মধ্য-বিন্দুর উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া বমন আনয়ন করে, আবার সরিষা জলের সহিত মিশাইয়া সেবন করিলে, প্রতিধাবিত গতির কৌশলে পাকাশয়স্থ মিউ-কাস্ মেম্‌ব্রেণকে উত্তেজিত করিয়া বমন হইয়া থাকে।

ভেগাস্ স্নায়ুর উপর কার্ডিয়াক মুখ খুলিবার ভার থাকিলেও অনেক পরিমাণে স্থানিক কৌশলে তাহা সম্পাদিত হইয়া থাকে। নানা কারণে বমন হয় যথা :—

১। পাকাশয়স্থিত ভেগাস্ স্নায়ুসূত্রের উত্তেজনে বমন হয়। যেমন অধিক পরিমাণে ইপিকাকুয়ানা ও লবণ সেবনে এবং পাকাশয় শর্দ্দিরোগে হইয়া থাকে।

২। সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর উত্তেজনেও বমন হয়, যথা :—পেরিটোনিয়াম্ প্রদাহ, গর্ভাবস্থা ইত্যাদি।

৩। স্নায়ু মধ্য-বিন্দুর উত্তেজনায় বমন হয় যথা—মস্তিষ্কে অর্ব্বুদ, মস্তিষ্কের রক্তে এপোমর্ফিয়া ঔষধ সঞ্চালন ইত্যাদি।

৪। দুর্গন্ধ ঘ্রাণ, ঘৃণাকর বস্তু দর্শন, এবং মন্দ আস্বাদনে বমন হয় ইত্যাদি।

বমনক্রিয়া প্রতিধাবিত গতির ফল মাত্র (Vomiting is a reflex act)—এই ক্রিয়ার চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু ভেগাস্ ও সিম্প্যাথেটিক্, স্নায়ু মধ্য-বিন্দু—মেডুলা, এবং সঞ্চালক স্নায়ু যথা :—ফ্রেনিক, উদর গাত্রের সঞ্চালক স্নায়ু ইত্যাদি।

পাকাশয় রস নিঃসরণের স্নায়ু কৌশল (Innervation of the gastric juice)—ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ে উপস্থিত হইলে গ্যাষ্ট্রীক্ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে, একটি পালকের দ্বারা কৌশলক্রমে যাহা বহির্গত করান যায়, তাহা অম্ল, এই রস দিবারাত্রে ১০ হইতে ২০ পাইন্ট পর্য্যন্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। স্থানিক উগ্রতা সাধন করাইয়া এই রস নিঃসরণ জন্য ক্ষার দ্রব্যের ন্যায় আর কিছুই বলবান নহে, একারণে লালা পাকাশয়ে প্রবেশ করিবামাত্র পাকাশয় রসপূর্ণ হইয়া উঠে ; উপবাস কালে পাকাশয়ের গাত্র বর্ণ রহিত, অথবা ধূসর বর্ণ ধারণ করে, কিন্তু পরিপাক কালে ইহা স্ফীত ও আরক্তিম এবং হঠাৎ রক্তে উজ্জ্বল হইয়া উঠে, ইহাতে প্রতীত হয় যে, লালার ন্যায় এই রস নিঃসরণ জন্যও শিরা সকল রক্তাধিক্যে স্ফীত হইয়া থাকে। যখন কোন মানসিক বৃত্তির অনুসারে এই রস নিঃসরণের গতি হ্রাস বা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, তখন নিশ্চয় বোধ হয়, মস্তিষ্কাভ্যন্তরের কোন অংশের সহিত ইহার ক্রিয়ার সংযোগ আছে, ভবিষ্যতে সাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থির ন্যায় ইহারও স্নায়ুতত্ত্ব প্রকাশ হইতে পারে, বর্ত্তমানে রাদারফোর্ড যাহা পরীক্ষা করিয়াছেন, তাহার সংক্ষেপ বিবরণ এইরূপ :—তিনি বলেন ভেগাস্ স্নায়ুকে বিভক্ত করিলে পরিপাক সময়ে পাকস্থলীতে আর রক্তাধিক্য হয় না। আবার, এই স্নায়ুর

মধ্যভাগ উত্তেজিত করিলে পাকাশয়ের রক্তে যত প্রাবল্য দেখা যায়, ইহার দূরস্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সূত্রের উত্তেজনে হয় না, অতএব তিনি দেখাইয়াছেন যে, ভক্ষ্যদ্রব্যের পাকাশয়ে উপস্থিতির সংবাদ এই স্নায়ু কর্ত্তৃক পরিচালিত হইয়া মেডুলা-অবলংগেটাতে উপনীত হয়, তথা হইতে সিম্প্যাথেটিক্ দ্বারা পাকস্থলীর উপর কার্য্য করিবার আদেশ হয় এবং ইহার শিরা সকল স্ফীত হইয়া থাকে। আবার ইহাও দেখা হইয়াছে যে, উভয় পার্শ্বের ভেগাস্ বিভক্ত করিলেও এই রস ইহার স্বাভাবিক অম্ল সংযোগে এবং পরিপাক করিবার শক্তি বিশিষ্ট হইয়া নির্গত হয়। সিম্প্যাথেটিকের শাখা এস্প্লানিকিক্ কাটিয়া দিলে অথবা শিলিয়াক্ গ্যাংগ্লিয়া তুলিয়া লইলে ঐরূপ হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্র।
(SMALL INTESTINE.)

ক্ষুদ্র অন্ত্রের গঠন (Structure of Small intestine)—ইহা পাইলোরাস হইতে সিকাম্ পর্য্যন্ত বিস্তৃত।

ক্ষুদ্র অন্ত্র ২০ ফুট লম্বা, এবং বর্ণনার সুবিধার জন্য ইহাকে তিন ভাগে বিভক্ত করা হইয়া থাকে, (১) ডিউয়োডিনম্(Duodenum) (২) জেজুনম্ (Jejunum) (৩) ইলিয়ম্ (Illeum)। পাইলোরাসের মুখ হইতে ১২ ইঞ্চি পর্য্যন্ত ডিউয়োডিনম্, মধ্যবর্ত্তী পাঁচ ভাগের দুই ভাগ জেজুনম্, এবং অবশিষ্ট তিন ভাগের নাম ইলিয়ম্; পাকস্থলীর গঠনের ন্যায় ইহারও ৪ আবরণ:—সিরাস্, মাস্কুলার,সাব্ মিউকাস্ ও মিউকাস্। প্রথমটি পেরিটোনিয়ম্ হইতে লাভ হয়, ইহা সমস্ত অন্ত্রকে আবৃত করে। অন্ত্রের যে যে স্থানে রক্তবহা-নাড়ী প্রবেশ করে তথায় এই আবরণ নাই। মাস্কুলার বা পেশীর আবরণ দুই প্রকার ভাবে অন্ত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। কতকগুলি উপরে লম্বমান ভাবে, কতক তাহাদের নিম্নে গোলাকারে ক্ষুদ্র অন্ত্রকে বেষ্টন করে। পেশীর এবং মিউকাস্ আবরণের মধ্যে সাব্ মিউকাস্ টীসু থাকে, যাহাতে শিরা ও স্নায়ু সকল লক্ষিত হয়। পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তার পক্ষে মিউকাস্ আবরণের বিশেষ প্রয়োজন, মিউকাস্ আবরণ দুই পর্দ্দা বিশিষ্ট হইয়া গোলাকারে অন্ত্রের

প্রায় সমস্ত অভ্যন্তর প্রদেশকে বেষ্টন করে। মিউকাস্ আবরণের এইরূপ অবস্থাকে ভাল্‌ভিউলি কনাইভেণ্টিস্ কহে। পাকস্থলী ভক্ষ্য দ্রব্যে পূর্ণ হইলে যেমন উহার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী চোস্ত হইয়া যায়, অন্ত্রস্থিত শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর সেরূপ অবস্থা ঘটে না; অন্ত্রের কোন অংশকে বায়ু দ্বারা স্ফীত করিয়া

Fig 37. Diagram of the abdominal part of the alimentary canal: c, the cardiac; P, pyloric end of the stomach; D, the duodenum; J. I. convolutions of the small intestine; cc, cæcum; Ac, ascending colon; T C, Transverse colon, DC, descending colon, SF, sigmoid flexure; R, rectum; A, anus. Pancreas; 2, Spleen.

অনেকক্ষণ পরে বিভাগ করিলেও ইহার প্রকৃত অবস্থা দেখিতে পাওয়া যাইতে কিন্তু পাকস্থলীতে এইরূপ কুঞ্চন প্রকাশ পায় না। ভাল্‌ভিউলি কনাইভেণ্টিস পাইলোরাসের নিকট হইতে ইলিয়মের মধ্যপর্য্যন্ত অত্যন্ত ঘনভাবে অবস্থিতি করে। ইহাদের তিন প্রকার কার্য্য; (১) ইহাদের বিস্তৃত গাত্র হইতে অধিক পরিমাণে রস নিঃসরণ ও তৎপরে তাহাদের শোষণ কার্য্যের বিলক্ষণ সুবিধা হয়, (২) পরিপাকের ফলস্বরূপ তরল পদার্থের দ্রুতগতি রোধ করিয়া থাকে; (৩) এই কারণে ভক্ষ্যদ্রব্য উত্তমরূপে ইহার দ্বারা অন্ত্রস্থ রসের সহিত মিশিতে অবসর পাইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের মিউকাস্ বা শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটী সামগ্রী দৃষ্ট হয় যথা :—

১। লিবারখান্ গ্রন্থি (Leiburkhan glands)

২। পেয়াস´ গ্রন্থি (Peyer's glands)

৩। নির্জ্জন গ্রন্থি (Solitary glands)

৪। ব্রুনারস্ গ্রন্থি (Bruner's glands) ৫। ভিলাই (Villi)

৬। লিম্ফ তন্তু ও ল্যাক্‌টিয়াল্ নলী বা শোষিকা (Lymphoid tissue and lacteals)।

লিবারখান্ গ্রন্থিগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নলের আকারে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর উপর এক একটী বিন্দুর মত দেখিতে পাওয়া যায়। বৃহৎ ও ক্ষুদ্র অন্ত্রের সর্ব্বস্থানে ইহাদিগকে বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ক্ষুদ্র অন্ত্রে অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না, ভিলাইদিগের মধ্যবর্ত্তী স্থানে বিন্দুর মত ইহাদিগের মুখ বাহির হইতে দেখা গিয়া থাকে। বৃহৎ অন্ত্রে ইহারা অপেক্ষাকৃত বৃহৎ, এবং মলদ্বারের নিকট ইহাদিগকে স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়। শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর দ্বারা ইহারা গঠিত হয়। ইহাতে স্তম্ভাকার কোষ লক্ষিত হয় এবং ইহাদের চতুঃপার্শ্বে সংযোগ শিরাসকল বেষ্টন করিয়া থাকে।

পেয়াস´ গ্রন্থি সকল কেবল ক্ষুদ্র অন্ত্রে ও ইলিয়োসিকাল্ ভাল্‌ভের নিকট দৃষ্ট হয়, ইহাদের কতকগুলি পৃথক ভাবে ও কতকগুলি দলবদ্ধ হইয়া অবস্থিতি করে। শেষোক্তগুলি মেসেণ্ট্রির (Mesentery) নিকট উত্তমরূপে দেখা যায় এবং ইহাদিগকে পেয়াস´প্যাচ (Peyer's Patch) কহে। প্রথমোক্ত গ্রন্থিদিগকে নির্জ্জনবিহারী গ্রন্থি (Solitary glands) বলে, ইহাদের উপরিভাগে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভিলাই দৃষ্ট হয়, কিন্তু দলবদ্ধ গ্রন্থিতে তাহা নাই, এই প্রভেদ মাত্র। অন্ত্রস্থ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নিম্নভূমিতে ক্ষুদ্র অণ্ডাকারে ইহারা লুকাইয়া থাকে, ইহাদের ছিদ্র সমূহ এই অণ্ডের তলদেশ পর্য্যন্ত পৌঁছে না, একারণ ইহাদিগকে পিশিলেও ইহাদের মধ্যস্থিত রস বহির্গত হয় না ; প্রত্যেক পেয়াস´ গ্রন্থির চতুর্দ্দিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা বেষ্টন করিয়া থাকে, ইহার ভিতরে অণ্ডালাল বা চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ লক্ষিত হয়। ইহাতে কোষবর্দ্ধনশীল পদার্থ আছে, যাহা বিভক্ত হইয়া আপনাদের সংখ্যা বৃদ্ধি করিতে সক্ষম হয়।

ব্রুণাস গ্রন্থিগুলি ডিয়োডিনমের প্রথম অংশে দেখা গিয়া থাকে, ইহারা ক্ষুদ্রাকার এবং ইহাদিগকে কোন উজ্জ্বল কাচের সাহায্য ব্যতীতও চক্ষুর দ্বার দেখা যায়। ইহাদের প্রত্যেকের এক একটি রস নিঃসরণের নলী আছে,

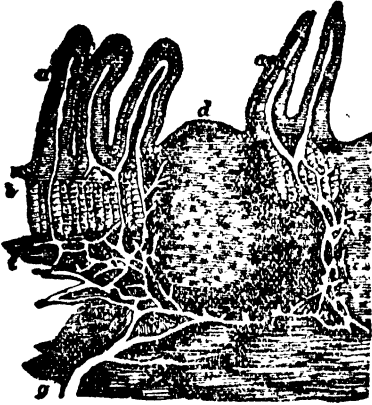



Fig 38. Vertical section of a portion of a patch of Peyer's glands, with lacteal vessels injected, a. Villi, b, tubular glands, c, muscular layer of mucous membrane; d, cupola, or projecting part of the nodule; e, their central part; f, g, g', lacteal vessels.

ইহারা সাব্‌মিউকাস্ টীসুতে নিমজ্জিত থাকে, ইহাদের আকৃতি যেমন পেঙ্ক্রিয়াসের ন্যায় ক্রিয়াও তদনুরূপ।

ভিলাই নামক রক্তসংযুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান প্রায় ক্ষুদ্র অন্ত্রকে অধিকার করিয়া থাকে। ইহারা কোমল মকমলের ন্যায়। ক্রজ্ সাহেব হিসাব করিয়া দেখিয়াছেন যে, এই অন্ত্রের এক বর্গলাইনে ৫০ হইতে ৯০টি ভিলাই দেখিতে পাওয়া যায়, অন্ত্রের নিম্নভাগে ইহারা অপেক্ষাকৃত অল্প; যেখানে কোন ল্যাক্‌টিয়াল নলী ইহাতে আসিয়া লাগিয়া থাকে, তথায় ইহা স্তম্ভাকারের ন্যায় নতুবা ইহা সামান্য সঙ্কীর্ণাবস্থায় থাকে। প্রত্যেক ভিলাইতে এই কয়েকটী পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। (১) এপিথিলিয়ম্ (Epethelium) (২) বেস্‌মেণ্ট ঝিল্লি (Basement membrane) (৩) শিরা (৪) নন্‌ষ্ট্রায়েটেড্ বা অনৈচ্ছিক পেশীসূত্র, (৫) বক্র বা বিভক্ত ল্যাক্‌টিয়াল্ বা লোমিকা (Lacteal) নলী, (৬) চর্ব্বি ইত্যাদি। এখানকার এপিথিলিয়ম্ কোষগুলি স্তম্ভাকার; দুই বা তিন শিরা ইহার ভিতরে লক্ষিত হয়। প্রত্যেক ভিলাইয়ের তলদেশ হইতে এক একটী ল্যাক্‌টীয়াল্ ইহার ঠিক মধ্যদেশ দিয়া উপরিভাগে ঈষৎ ফুলিয়া থাকে, কোন কোন বৃহৎ ভিলাইতে দুইটী করিয়া ল্যাক্‌টিয়াল

দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা অন্নস্থিত পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষ্য দ্রব্য হইতে অন্নরস শোষণ করিয়া থাকে।

বৃহৎ অন্ত্র (LARGE INTESTINE)

বৃহৎ অন্ত্রের গঠন (structure)—বৃহৎ অন্ত্র প্রায় ৪ হইতে ৬ ফুট পর্য্যন্ত লম্বা, এবং ইহার সাব্ মিউকাস্ তন্তু, নির্জ্জন ও পেয়ার্স-গ্রন্থি মধ্যে লিম্ফ সম্বন্ধীয় তন্তু দৃষ্ট হইয়া থকে। ইহাকে বর্ণনার সুবিধার জন্য তিন ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে :—(১) সিকাম্ (Cæcum), ইহা একটী ক্ষুদ্র থুলির মত, ইলিয়োসিকাল্ ভাল্ভ বা কবাট দ্বারা অন্ত্রের সহিত ইহা সংযুক্ত হইয়া

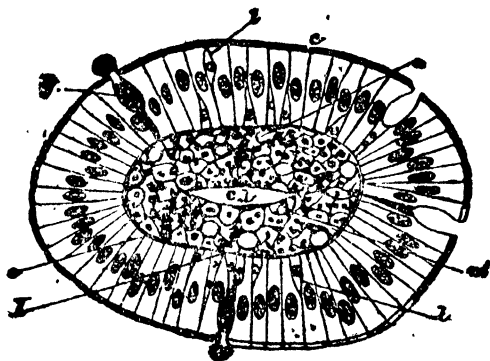



Fig 39.
Transverse section of a Villus, e, columner epitheliun ; g, goblet cell ; l, lymph Corpuscles between epithelium ; b, basement membrane ; c, blood capillaries ; m. section of muscular fibre, c l ; central lacteal,

থাকে। (২) বৃহৎ অন্ত্রের প্রায় অধিকাংশেরই নাম কোলন্ (Colon) ইহা আবার উর্দ্ধগামী, প্রস্থস্থিত, এবং অধোগামী কোলনে বিভক্ত হয়। (৩) রেক্টম্ (Rectum)—ইহা নিম্নে বিস্তৃত হইয়া আবার সঙ্কীর্ণ হওত শেষে মলদ্বারে পরিণত হইয়াছে। বৃহদান্ত্রেরও ৪ আবরণ, সিরাস্, মাস্কিউলার, সাবমিউকাস্ এবং মিউকাস্ প্রথম আবরণের বিশেষ বর্ণন অনাবশ্যক। ক্ষুদ্র অন্ত্রের পেশীর আবরণের ন্যায় ইহার দ্বিতীয় আবরণস্থ কতকগুলি পেশীসূত্র বহির্দ্দেশে লম্বমানভাবে এবং কতকগুলি অভ্যন্তর দিকে গোলাকারে

অবস্থিতি করে, তবে কোলন্ ও সিকামের বহির্দ্দেশস্থ পেশী ক্ষুদ্র অন্ত্রের ন্যায় সূক্ষ্ম ভাবে বিস্তৃত না হইয়া অপেক্ষাকৃত তিন গুচ্ছ আবরণ লাভ করিয়া থাকে, এখানকার সূত্রসকল কুঞ্চিত থাকা প্রযুক্ত ইহাদের প্রকৃত আয়তন তাহাদিগকে বিভক্ত না করিলে লক্ষিত হয় না। রেক্টমও এইরূপে বিধিমতে অধিক পরিমাণে পেশীর আবরণ লাভ করিয়া অন্ত্রদ্বয়ের সকল অংশের অপেক্ষা ঘন আবরণ লাভ করিয়াছে, ইহার অভ্যন্তর প্রদেশেও ঐরূপ গোলাকার পেশী সমূহ ইহাকে ঘেরিয়া থাকে; রেক্টমের নিম্নাংশ অর্থাৎ মলদ্বার অত্যন্ত ঘন হওয়াতে উহা ইণ্টারন্যাল্ স্ফিংটর (Internal Sphincter) পেশী নামে আখ্যাত হইয়াছে। বৃহৎ অন্ত্রের শ্লৈষ্মিক আবরণ প্রায় ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থিত শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর গঠনের ন্যায়; তবে ইহাতে ভিলাই বা ভাল্‌ভিউলার কনাইভেণ্টিস্ নাই। বৃহৎ অন্ত্রে টিউবিউলার ও লেণ্টিকিউলার (Tubular and Lenticular) নামক দুই গ্রন্থি আছে। টিউবিউলার গ্রন্থিগুলি প্রায় লিবারখান্ গ্রন্থিদিগের মত, তবে ইহারা কিছু বৃহৎ ও অধিক পরিমাণে ইহাদিগকে এখানে দেখা গিয়া থাকে। লেণ্টিকিউলার গ্রন্থিগুলি সিকামে অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়। তাহাদের আকৃতি ও গঠন প্রায় ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থিত নির্জ্জনবিহারি গ্রন্থিদিগের ন্যায় এবং তাহাদের ন্যায় ইহাদের কোন ছিদ্র দৃষ্ট হয় না। ইহাদিগের উপরিভাগ ঈষৎ চাপা বলিয়া লোকে ইহাকে উহার ছিদ্র বলিয়া থাকে। কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রের ব্যবধানে ইলিয়োসিকাল কবাট (Ileocæcal valve) থাকে; ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রের ব্যবধানে এই ভাল্‌ভ বা কবাট এমনি ভাবে স্থিতি করে যে, সহজে বৃহৎ অন্ত্রের অভ্যন্তরস্থিত কোন পদার্থ ক্ষুদ্র অন্ত্রে যাইতে পারে না। ইহা শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর দুইবার ঘূর্ণনে অর্দ্ধচন্দ্রবৎ আকারে নির্ম্মিত। প্রত্যেকটী দুই পুরু এবং অন্ত্রের গোলাকার পেশীর সংযোগে আরও কঠিন হইয়াছে। প্রত্যেকের গাত্র সমতল, এবং প্রত্যেকের যে পার্শ্ব ক্ষুদ্র অন্ত্রাভিমুখে অবস্থিতি করে, সেই প্রদেশে ভিলাই লক্ষ্য হয়, কিন্তু সিকমের দিকে একটিও ভিলাই থাকে না। সিকাম যখন পূর্ণ থাকে তখন তাহার ধারগুলি এমনিভাবে পরস্পরের নিকটস্থ হয়, যে কোন পদার্থের ঊর্দ্ধগামী হইবার সম্ভাবনা থাকে না। গোলাকার পেশী দ্বারা ইহার বহির্দ্দেশ বেষ্টন করা ব্যতীত লম্বমান পেশী এবং পেরিটোনিয়ম.

ঝিল্লীও ইহার বাহ্যদেশে দৃষ্ট হয়, সেইজন্য ইহার এপ্রকার অর্দ্ধ-চন্দ্রাকৃতি রক্ষিত হইতেছে; যেহেতু তাহাদের বিভাগে সমস্ত গঠন নষ্ট হইতে পারে।

ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রস্থ রসের গুণ ও কার্য্য।

ACTIONS OF SMALL AND LARGE INTESTINES.

১। স্বাভাবিক অবস্থায় কত পরিমাণে লিবারখান্ গ্রন্থির রস নিঃসরণ হয়, তাহা সম্যকরূপে বলা যায় না, এবং ইহার ক্রিয়া সম্বন্ধেও নানা লোকের মতভেদ দৃষ্ট হয়। কেহ বলেন, শ্বেতসারের উপর ইহার ক্রিয়া প্রকাশ পায়, আবার কেহ বলেন, ইহা স্বতঃকারী পদার্থকে পেপটোন্ করিয়া থাকে; চর্ব্বি জাতীয় পদার্থকে ইহা তৈলবৎ করিতে পারে; এমতও শুনা যায়, এই ত্রিবিধ ক্রিয়াই আবার অনেকের দ্বারা অগ্রাহ্য করা হইয়াছে। থাহরী সাহেব কৃত্রিম ভাবে ক্ষুদ্র অন্ত্রে ছিদ্র করিয়া যে রস পরীক্ষা করিয়াছেন, তাহা ঈষৎ হরিদ্রা বর্ণ, ক্ষারযুক্ত এবং অণ্ডলালময় একপ্রকার তরল নিঃসরণ। ইহা পেনক্রিয়াটিক রসের ন্যায় ফাইব্রিণ নামক পদার্থকে দ্রব করিতে পারে; কিন্তু অন্য প্রকার প্রোটিড্ বা স্বতঃকারী পদার্থ অথবা শ্বেতসারের উপর কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না। কোলিকার এবং মুলার সাহেব দেখাইয়াছেন যে মাংসাশী-দিগের যন্ত্রস্থ রস নিঃসরণ দ্বারা স্বতঃকারী পদার্থ পরিপাক হইতে পারে, কিন্তু তৃণভোজীদিগের নহে। ইহার কার্য্য যেরূপ হউক না কেন, ইহা অন্ত্রস্থ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীকে সর্ব্বদা আর্দ্র করে, যদ্দ্বারা পদার্থের গমনাগমনের সুবিধা হয়।

২। পেয়ার্স গ্রন্থিদিগের ক্রিয়াও উত্তমরূপে প্রকাশিত হয় নাই। পূর্ব্বে বিশ্বাস ছিল যে, ইহাদিগের এক একটি গ্রন্থি যথাসময়ে ফাটিয়া গিয়া আপন আপন নিঃসৃত রস অন্ত্র মধ্যে চলিয়া দিয়া থাকে; কিন্তু নূতন নূতন পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, ইহারা কোন মতে ক্ষণকাল স্থায়ী গ্রন্থি নহে এবং তাহাদের রস নিঃসৃত হইলে, তাহারা শুকাইয়া যায় না, বরং তাহাদের কার্য্য লিম্ফাটিক বা অন্যান্য শোষক গ্রন্থিদিগের ন্যায়; অর্থাৎ ইহারা অন্নরস হইতে কতক পরিমাণে সারাংশ গ্রহণ করতঃ ল্যাকটিয়াল্ নামক নলীতে পরোক্ষ ভাবে ঢালিয়া দেয়। কারণ, সাক্ষাৎ সম্বন্ধে তাহাদের কোন সংযোগ দৃষ্ট হয়

না। এতদ্ভিন্ন যে বিবিধ প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেপিলারী, এই গ্রন্থি সমূহের অভ্যন্তরস্থ পরমাণু ও কোষকার পদার্থের মধ্য দিয়া সঞ্চালিত হয়; তাহাতে ইহা এক প্রকার নিশ্চয় যে, ইহারা রক্ত হইতে পদার্থ শোষণ করতঃ আপন মধ্যস্থিত কোষ দ্বারা তাহাদিগকে শোষণ করিয়া আবার শিরাতে প্রবেশ করাইয়া দেয়। অর্থাৎ ইহাদের ক্রিয়া প্লীহা, থাইমস্ প্রভৃতি গ্রন্থিদিগের ন্যায়। অতএব দেখা গেল যে, ল্যাক্টিয়াল্ এবং শোষণকারী গ্রন্থিদিগের ন্যায় ইহারাও শোষক ও শোষকরূপে কাইম বা অন্নরস ও রক্ত হইতে পদার্থ সংগ্রহ করতঃ তাহাদিগকে পরিষ্কার ও শোষণের উপযোগী করিয়া, ল্যাক্টিয়াল নলী ও শিরায় ঢালিয়া দিয়া থাকে।

৩। ব্রুণার্স নামক গ্রন্থিদিগের নিঃসরণে মিউকাস্ থাকা প্রযুক্ত ঈষৎ অস্বচ্ছ বলিয়া বোধ হয়। ইহাদের গঠন যেমন পেন্‌ক্রিয়াসের ন্যায়, ক্রিয়াও তদনুরূপ। আবার, অনেকে বলেন, ইহারা প্রোটিড্ এবং চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের উপর আপন ক্রিয়া প্রকাশ করে না।

বৃহৎ অন্ত্রস্থিত গ্রন্থিদিগের কার্য্যও ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থিত গ্রন্থিদিগের ন্যায়।

অন্ত্ররসের স্নায়ু কৌশল (Innervation of succus entericus) —ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রস্থ রস নিঃসরণ প্রণালীর কৌশল আজিও ভাল করিয়া বাহির হয় নাই; তবে বোধ হয়, প্রতিধাবিত গতির নিয়মানুসারে কোন স্নায়ু বা যান্ত্রিক কৌশলে এই রস নিঃসৃত হইয়া থাকে। মোরিও সাহেব বলেন যে, ইহার স্নায়ু কাটিয়া দিলেও অচৈতন্য ভাবে ইহা হইতে রস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের সঞ্চালন (Movements of the small Intestine)—ক্ষুদ্র অন্ত্রে যেরূপ অনৈচ্ছিক পেশীসূত্র সকল লম্ব ও গোলাকারে সজ্জিত থাকে, তাহাতে অন্ত্রের ক্রিমিগতি (peristaltic action) সম্পাদিত হয়। ঘন ও গোলাকার পেশীসূত্রদিগের কুঞ্চনে ভক্ষিত দ্রব্য অধিক পরিমাণে অবতরণ করে এবং লম্বমান পেশীসূত্রগুলিও ঐ কার্য্যের সহায়তা করিয়া থাকে। অন্ত্রের কোন অংশের কুঞ্চনে যখন তন্মধ্যস্থিত তরল পদার্থ অথবা কোমল ভক্ষিত দ্রব্য অবতরণ করে, তখন সমস্ত অন্ত্রটী কাঁপিয়া উঠে কিন্তু অন্য সময়ে ইহা সম্পূর্ণরূপে বিশ্রাম করে।

কুঞ্চন বা ক্রিমিগতির কারণ(Causes of peristaltic action)—

১ম। অন্ত্রের গাত্রস্থ গ্যাংগ্লিয়ার দ্বারা এ কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

২য়। অন্ত্রমধ্যে ভক্ষিত দ্রব্য অথবা পিত্ত পতিত হইলে, উহারা উত্তেজক হইয়া অন্ত্রের কুঞ্চন করিতে সমর্থ হয়। অন্ত্রের পেশীদিগের দ্বারা অন্ত্রের ক্রিমিগতি (Peristaltic action) সম্পাদিত হয়। অর্থাৎ বোধ হয় যে, সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুসূত্রদিগকে উত্তেজিত করিয়া এবং প্রতিধাবিত গতির স্নায়ুমধ্যবিন্দুস্বরূপ সিম্প্যাথেটিক্ গ্যাংগ্লিয়া ও পৃষ্ঠ মজ্জার ভিতর দিয়া ঐরূপ কুঞ্চন কার্য্য করিয়া থাকে। কিন্তু অনেকক্ষণ পরে অর্থাৎ ভক্ষিতদ্রব্য ক্রমাগত সঞ্চালিত হওয়া প্রযুক্ত অন্ত্র অভ্যস্ত হইলে আর কুঞ্চন হয় না। হৃৎপিণ্ডের শব্দের সহিত রক্তের যে সম্পর্ক, অন্ত্রের সঞ্চালনে ভক্ষ্যদ্রব্যেরও সেই সম্বন্ধ; অর্থাৎ ভক্ষিত বস্তু ক্রিমিগতির সহায়তা করে মাত্র, ক্রিয়ার কারণ নহে। এজন্য কোন পদার্থ দ্বারা কোষ্ঠবদ্ধ হইলে ইহাদের পেশীর অধিক সঞ্চালনে জীবের অত্যন্ত যন্ত্রণা হইয়া থাকে।

৩য়। কুঞ্চনের প্রধান কারণ এই যে,' রক্তে অক্সিজেনের ভাগ কমিয়া কার্ব্বনিক এসিড্ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। শ্বাসাবরোধ (Asphyxia) দ্বারা মৃত্যুতে ইহার প্রমাণ হয়। আবার, আপ্নিয়া (Apnœa) অবস্থায় অক্সিজেন অধিক হওয়াতে কুঞ্চন কার্য্য বন্ধ হইয়া যায়।

৪র্থ। অন্ত্রমধ্যে ভক্ষিতদ্রব্যে পূর্ণ থাকিলে স্নায়ুর উত্তেজনে কুঞ্চনের সহায়তা ও এস্প্লানকিকের উত্তেজনে ঐ ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া থাকে। এস্প্লানকিক্ স্নায়ুদিগের উত্তেজনে ধামনিক কুঞ্চন ও রক্তহীনতা উপস্থিত হয় এবং ক্রিমিগতির হ্রস্বতা হয়, কিন্তু উহাদের বিভাগে অন্ত্রস্থিত ধমনী মধ্যে রক্তাধিক্য ও উহার ক্রিমিগতির বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৫ম। নাইকোটিন্, এট্রোপিন্, আরগট্ প্রভৃতি কতকগুলি ঔষধ বিশেষ-রূপে কুঞ্চন করিতে পারে।

৬ষ্ঠ। তাড়িত প্রয়োগ, যান্ত্রিক উত্তেজনা ও শৈত্য লাগাইলেও অন্ত্রের ক্রিমিগতি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

৭ম। যে সকল ঘটনায় অন্ত্রমধ্যে শিরার রক্তস্রোত বৃদ্ধি পায় (যেমন শ্বাস অবরোধ, এয়োর্টায় চাপ পতন, মেসেণ্টেরিক ধমনীর বন্ধন এবং

নাইকোটিন প্রয়োগ ইত্যাদি) তাহাতেও ক্রিমিগতি বর্দ্ধিত হইয়া থাকে।

মাস্কেরিন্, কেফিয়িন্, অনেক বিরেচক ঔষধ, মর্ফিয়া এবং বেলেডনা সেবন করিলে কুঞ্চন কার্য্য রোধ হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রে কাইমের পরিবর্ত্তন (Changes of the chyme in the small intestine)—পাকস্থলীর পরিপাক কালে কাইম্ ক্রমাগত চোয়াইয়া ডিয়োডিনামে ঝরিতে থাকে, তাহাতে এখন দেখা যাইবে যে, অণ্ডলালময় পদার্থ সকল খণ্ড খণ্ড হইয়া কেহ দ্রবীভূত কেহ বা অর্দ্ধদ্রব অবস্থায় অবস্থিতি করে। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ সকল চূর্ণ হয় সত্য, কিন্তু তাহার এক বিন্দুও দ্রব হয় না, শ্বেতসারের শর্করায় পরিবর্ত্তন প্রণালী যাহা মন্দীভূত অথবা এককালে রহিত হইয়া যায়, তাহার কার্য্য আবার আরম্ভ হয় এবং শর্করা প্রস্তুত হইয়া কাইমের তরল অংশের সহিত মিশাইয়া যায়; এইরূপ অবস্থায় কাইম্ ডিয়োডিনামে উপস্থিত হইবামাত্র পূর্ব্বোক্ত লিবারখান্ ও ব্রুণার্স গ্রন্থি-দিগের নিঃসরণ, পিত্ত এবং পেন্‌ক্রিয়াটীক্ রস সমূহ চারিদিক হইতে তাহাকে আক্রমণ করিতে থাকে এবং এই অবসরে উহারা আপন আপন ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া লয়। উক্ত যাবতীয় রসের সহিত কাইম মিশ্রিত হইয়া ক্ষারযুক্ত অথবা অম্লক্ষার রহিত হইয়া পড়ে। ক্ষুদ্র অন্ত্রের এইরূপ পরিপাক ক্রিয়ার কালে পিত্ত এবং পেন্‌ক্রিয়াটিক রসসমূহ চর্ব্বিজাতীয় দ্রব্যাদিগকে শোষণোপযোগী তৈলবৎ করে, এবং ভিলায়ের (Villi) গাত্রকে রসাল করিয়া দিয়া তাহার শোষণের সুবিধা করিয়া দেয়। ওদিকে ভিলাই রক্তাধিক্যে পূর্ণ হইয়া উঠে, এবং এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহ চর্ব্বি কণা সকল শোষণ করতঃ মধ্যবর্ত্তী ল্যাক্‌টীয়াল (Lacteal) শিরা বা লেষিকায় ঢালিয়া দেয়; তথা হইতে চর্ব্বিকণা সকল মেসেণ্টারি (Mesentery) দ্বারা লিম্ফটিক বা লোষিকা গ্রন্থিতে এবং অবশেষে এই গ্রন্থি দিয়া থোরাসিক্ ডাক্টে (Thoracic duct) আনীত হয়, এখানে ইহা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে চর্ব্বির কতক অংশ রক্তবহানাড়ী সমূহ দ্বারাও শোষিত হইয়া থাকে।

কাইম্ ক্ষুদ্র অন্ত্র মধ্যে এইরূপে পিত্ত ও পেন্‌ক্রিয়াটিক রস দ্বারা দুগ্ধের সার ভাগ বা রসের ন্যায় এক প্রকার পদার্থ পরিবর্ত্তিত হয়; উহাকে কাইল

(Chyle) বা অন্নরস কহে। প্রকৃত পক্ষে পরিপাক কালের ল্যাকটিয়াল শিরা বা লোষিকা সমূহের মধ্যস্থিত রসকে যথার্থ কাইল বা অন্নরস বলা যায়। উপবাস বা অনাহারের সময় এই সকল শিরাতে এক প্রকার লিম্ফ (Lymph) নামক পদার্থ থাকে। পরিপাক সময়ে ইহারাই ক্ষুদ্র অন্ত্র হইতে চর্ব্বিকণা শোষণ করতঃ ল্যাক্‌টিয়াল্ শিরা বা লোষিকা নাম প্রাপ্ত হয়। যদিও ক্ষুদ্র অন্ত্রের চর্ব্বিকণা সমূহ পরিপাক করিবার একমাত্র উদ্দেশ্য, তত্রাচ যে সকল পদার্থ পাকস্থলী হইতে অবতরণ কালে পরিপাক পায় না, তাহাদের উপরেও ক্ষুদ্রান্ত্র ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। অণ্ডলালময় পদার্থ সমূহ পাকাশয়ে কতক পরিমাণে দ্রব হইয়া এখানে উপস্থিত হয়, তাহারা আবার পিত্তরস, শ্লেমরস এবং ক্ষুদ্র অন্ত্রের নিঃসরণ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হইয়া যায় এবং এই দ্রবের অধিকাংশ রক্ত সঞ্চালক শিরা এবং অবশিষ্ট অল্পাংশ লোষিকা দ্বারা শোষিত হয়।

যে ক্রিয়া শ্বেতসারের উপর পাকাশয়ে বন্ধ ছিল, ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থিত ব্রুণার্স ও লিবারখান্ গ্রন্থিদিগের নিঃসরণ এবং পেন্‌ক্রিয়ান্ রসে দ্বারা সেই ক্রিয়ার পুনরারম্ভ হইয়া থাকে এবং উপরোক্ত এল্‌বুমিন্‌দিগের মতন এখানেও রক্ত সঞ্চালক শিরা দ্বারা শর্করা শোষিত হয়।

যে সকল তরল পদার্থ পাকাশয়ে শোষিত হয় নাই, তাহারা অন্ত্রমধ্যে আসিবামাত্র শোষিত হইয়া থাকে। কিন্তু হেথায় আহার খণ্ড শুষ্ক হইতে পায় না; যেহেতু ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থিত গ্রন্থি, পেন্‌ক্রিয়াস্ এবং যকৃতের নিঃসরণ দ্বারা তাহাদের স্থান অধিকৃত হয়। ইহাতে এই প্রতিপন্ন হয় যে, ক্ষুদ্র অন্ত্রে পদার্থের ক্রমাগত চলাচল হয়, অর্থাৎ ভক্ষ্যদ্রব্যের সারাংশ যেমন রক্তেতে শোষিত হয়, তেমনি সাধারণ আবার রক্ত হইতে নানাবিধ রস ইহাতে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। এইরূপ না হইয়া যদি কেবল রস নিঃসরণ হইত, আর সারাংশ শোষণ না হইত, তাহা হইলে রক্ত সারহীন হইয়া শরীর রক্ষা করিতে পারিত না।

পূর্ব্বে কথিত হইয়াছে যে, ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ে উপস্থিত হইলে অম্লযুক্ত হয়, কিন্তু তাহা ক্ষুদ্র অন্ত্রে অবতীর্ণ হইলে পিত্ত ও অন্যান্য নিঃসরণ দ্বারা তাহার অম্লতা নষ্ট হইতে আরম্ভ হয়, এবং কাইম যত ইলিয়োসিকাল্ ভাল্‌ভ

(Ileocæcal valve.) বা কবাটের নিকট গমন করে, ততই ইহা আবার অম্লযুক্ত হইতে থাকে ; কারণ,এই সময়ে ভক্ষিত দ্রব্যের প্রোটিড পদার্থ সকলের পচন ও উৎসেচনে (putrefaction and fermentation) বিবিধ প্রকার অম্লপদার্থের উৎপত্তি হইয়া থাকে যথা :—

পেপ্‌সিন্‌ ও টি্রপ্‌সিন্‌ এল্‌বুমিনজাতীয় পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া পেপ্‌টোন্‌, লিউসিন্‌, টাইরোসিন্‌, জ্যাম্থিন্‌ ও এস্‌প্যারাজিনিক্‌ এসিড্‌ উৎপন্ন করে ; ষ্টিয়াপসিন্‌ চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া ট্রিষ্টিন্‌ নামক পদার্থকে গ্লিসিরিণ ও ষ্টিয়ারিক্‌ এসিডে পরিণত করে ; ল্যাকটিক্‌ ফার্ম্মেণ্ট দুগ্ধ শর্করার উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া দ্রাক্ষা শর্করা (grape sugar) ও ল্যাক্‌টিক্‌ এসিড্‌ উৎপন্ন করে ; বিউটিরিক্‌-ফার্ম্মেণ্ট ল্যাক্‌টিক্‌ এসিডের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া বিউটিরিক ও কার্ব্বনিক এসিড্‌ এবং হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে ; এতদ্ব্যতীত, অন্যান্য নাম রহিত ফার্ম্মেণ্ট টরোকোলিক্‌ এসিডকে টরিণ এবং কোলিক এসিডে বিভক্ত করে, সেলুলোষ নামক শ্বেতসার জাতীয় পদার্থকে কার্ব্বনিক এসিড্‌ ও মার্স্‌গ্যাসে পরিণত করে ; এল্‌বুমিনকে জ্যাম্থিন, ইণ্ডোল, ফেনোল্‌, স্কেটোল্‌, চর্ব্বিজাতীয় ও কার্ব্বনিক এসিড, এমোনিয়া এবং সাল্‌ফুরেটেড্‌ হাইড্রোজেন নামক পদার্থে পরিণত করে, গ্লিসিরিণকে হাইড্রোজেন, কার্ব্বনিক্‌ এসিড, সাক্‌সিনিক্‌ এসিড্‌ ও চর্ব্বিজাতীয় পদার্থে বিভক্ত করে ; ম্যালিক ও টারটারিক এসিড্‌কে বিউটিরিক্‌, এসিটিক্‌ এসিড্‌ এবং কার্ব্বনিক এসিডে বিভক্ত করিয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্র মধ্যে সর্ব্বশেষে মার্স্‌গ্যাস ও কার্ব্বনিক এসিড গ্যাস উৎপন্ন হয় ; পরিশেষে কাইম্‌ ইলিয়ামের শেষ ভাগে মলের আকার প্রাপ্ত হয় ও তাহাতে দুর্গন্ধ হইয়া থাকে।

অতএব ইহা স্থির জানা গেল যে, ভক্ষ্যদ্রব্য ক্ষুদ্র অন্ত্র দিয়া যাইবার কালে তাহার স্বতঃকারী (Protied) পদার্থ সকল পিত্ত, পেন্‌ক্রিয়াটিক্‌ এবং ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থ রস সমূহ দ্বারা দ্রবীভূত ও পেপ্‌টোন্‌ প্রভৃতি পদার্থে পরিণত হয় ; শ্বেতসার পদার্থ সকল শর্করায় এবং শর্করা ল্যাকটিক্‌ এসিডে পরিবর্ত্তিত হয়, চর্ব্বিজাতীয় দ্রব্য সমূহ তৈলবৎ আকার প্রাপ্ত হয়, এই নানাবিধ পরিবর্ত্তনের ফল সমূহ একদিকে লোমিকা, অপরদিকে পোর্টাল শিরা সমূহের

হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্বারা ধ্বংস প্রাপ্ত হয়। পাকাশয় গ্রন্থিদিগের প্রোটিয়োলিটিক্ এবং রেনেট ফারমেণ্টগুলি পেন্‌ক্রিয়াস্ ও অন্ত্রস্থিত রসের ক্ষারযুক্ত লবণ এবং ট্রিপসিন্ দ্বারা ধ্বংস হয় এবং পেন্‌ক্রিয়াসের প্রোটীয়োলিটীক্ ও এমিলোলিটীক্ ফারমেণ্টগুলি বৃহৎ অন্ত্রের এসিড্ দ্বারা ধ্বংস হইয়া থাকে।

অন্নবাহীনলীর ভিতর গ্যাস সঞ্চয় (Gases of the alimentary canal)—পাকাশয় মধ্যে নাইট্রোজেন্ ও কার্ব্বনিক্ এসিড গ্যাস দৃষ্ট হয়, প্রথমটী ভূবায়ু হইতে ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত পাকাশয়ে উপস্থিত হয়, দ্বিতীয়টী উৎসেচন ক্রিয়ায় (fermentation) উৎপন্ন হইয়া থাকে। ভূবায়ু উদরস্থ হইলে উহার অক্সিজেন শীঘ্রই শোষিত হইয়া থাকে। অন্নবাহীনলীর নিম্নাংশে পুনর্ব্বার নাইট্রোজেন উৎপন্ন হয় এবং এতৎসঙ্গে প্রচুর পরিমাণে হাইড্রোজেন ও কার্ব্বনিক এসিড উৎপন্ন হইয়া থাকে। কখন কখন শতকরা অর্দ্ধেক বা ততোধিক মার্স গ্যাস সঞ্চিত হইয়া থাকে।

বৃহৎ অন্ত্রের সঞ্চালন (Movements of the large intestine) —ইহার ক্রিয়া সম্পূর্ণ ক্ষুদ্র অন্ত্রের ন্যায় ; তবে ইহার কুঞ্চন কার্য্য সর্ব্বদা হয় না। উভয় অন্ত্রের কুঞ্চন ক্রিয়ার সময় মধ্যে মল ক্রমাগত সঞ্চালিত না হইয়া বৃহদন্ত্রে জমিয়া থাকে, আবার মল সিগ্‌ময়েড ফ্লেক্সারে (Sigmoid flexure) আসিয়া উপস্থিত হইলে একেবারে মলদ্বারে আসিয়া পড়ে না বরং ইহার ঈষৎ উপরিভাগে একদিকে মূত্রাধার (Bladder) ও অপর দিকে সেক্রাম (Sacrum) দ্বারা ইহা বিশেষরূপে চাপা থাকে।

মলত্যাগ প্রণালী (Defæcation)—এই কার্য্য ইচ্ছা ও তদ্বিপরীত অর্থাৎ অপ্রয়াসসিদ্ধ কৌশলে সম্পন্ন হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে নিশ্বাস টানিয়া তাহা বহির্গমন হইতে না দিয়া যদি চাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে সমস্ত ভর উদরে পড়ে, উদর আবার তাহার পেশী সমূহের কুঞ্চনে বৃহৎ অন্ত্রকে চাপিতে থাকে, এমতে অধোগামী কোলন্ হইতে মল রেক্টাম নলীতে আসিয়া উপস্থিত হয় পরে ইহা মলদ্বারের স্ফীতি সম্পাদন পূর্ব্বক বহির্গত হইয়া যায়।

মলদ্বারের কৌশল (Mechanism of the Sphincter ani)—স্ফীংটার এনাই নামক মাংস পেশীর দ্বারা মলদ্বার বেষ্টিত থাকে, এই পেশী

সর্ব্বদা কুঞ্চিত থাকিয়া ঐ দ্বারকে বদ্ধ রাখিয়া দেয় ; কিন্তু এই স্থানের ভিতর ও বাহিরের দিকে উগ্রতা সাধন করিয়া মলদ্বারের আয়তন ক্ষুদ্র বা বৃহৎ করা যাইতে পারে। মেরুদণ্ডের কটীপ্রদেশস্থ স্নায়ু যুগ্মের কোন মধ্য-বিন্দু এই স্থিতি স্থাপক কুঞ্চন কার্য্যের উপর কর্ত্তৃত্ব করে ; যেহেতু ইহা পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে মেরুদণ্ডের এই অংশ ভিন্ন আর কোন অংশের বিভাগে মলদ্বারের কুঞ্চনকে সম্পূর্ণরূপে শিথিল করিতে পারে না, তবে পরোক্ষ-ভাবে কোন প্রকার ভয়প্রযুক্ত বা শোকবশতঃ, অথবা জীবের ইচ্ছানুযায়ী মলদ্বার, শিথিল হয় এবং অনেক সময়ে মেরুর উপর খণ্ড এমন কি মস্তিষ্কা-ভ্যন্তরস্থ স্নায়ুমণ্ডল ইহার কুঞ্চন ও বিস্তারণ করিয়া থাকে।

যদিও মেরুর কটীপ্রদেশস্থ স্নায়ুর উপর ইহার কার্য্য নির্ভর করে, তথাপি উহার একাধিপত্য করিবার কোন ক্ষমতা নাই ; যেহেতু (Gower) গাউয়ার সাহেব দেখাইয়াছেন যে, এক ব্যক্তির নিম্নদিকস্থ অর্দ্ধাঙ্গের পক্ষাঘাত হইয়াছিল তজ্জন্য স্নায়ু শক্তির এককালে লোপ হইলেও রেক্টাম্ ও মলদ্বারের মিউকাস মেমব্রেণকে উত্তেজিত করিয়া মলদ্বারের যে অবশিষ্ট কুঞ্চিত অবস্থা সিম্প্যাথেটিক হইতে প্রাপ্ত হইয়াছিল, তাহা সম্পূর্ণরূপে শিথিল হইয়া যায়।

যাহা হউক, উদরস্থ পেশীর কুঞ্চন ও স্ফীঙ্কটার পেশীর বিস্তারণে সমস্ত মল নির্গত হইতে পারে না, বরং সিগময়েড্ ফ্লেক্সারে (Sigmoid Flexor) অনেক জমিয়া থাকে ; অতএব এই দুইটীর সঙ্গে সঙ্গে বৃহৎ অন্ত্রের বিশেষ সিগময়েড্ ফ্লেক্সারের স্বাভাবিক কুঞ্চন বিশেষ প্রয়োজন। যতই মল ইহাতে জমিতে থাকে ততই ইহাদের এই স্বাভাবিক কুঞ্চন ক্রিয়া বৃদ্ধি পাইয়া থাকে এবং মলকে নীচে নামাইয়া দেয়। অবশেষে উদর পেশীর কুঞ্চন কার্য্য দ্বারা কোলনকে চাপিতে থাকে এবং সর্ব্বশেষে কটী প্রদেশস্থ স্নায়ু স্ফীঙ্কটারকে শিথিল করিয়া মলকে বাহির করিয়া দেয়।

যদিও উদর পেশীর কুঞ্চন ও স্ফীঙ্কটার পেশীর শিথিলতা ইচ্ছার কার্য্য, তত্রাচ অজ্ঞানাবস্থায় মল ত্যাগ সম্পূর্ণ সম্ভব। কারণ গোল্‌টজ সাহেব এক কুকুরের মস্তক ছেদন করিয়া দেখিয়াছেন যে ইহার মলদ্বার একবার কুঞ্চিত ও একবার বিস্তারিত হয় ; এ অবস্থায় মলত্যাগ প্রতিধাবিত গতির কেবল এক মাত্র ফল।

ভক্ষিত দ্রব্যের শোষণ (Absorption of food)—ভক্ষিত পদার্থকে দ্রব করাই পরিপাক ক্রিয়ার উদ্দেশ্য ; অর্থাৎ এল্‌বুমিন, গ্লুটেন এবং জিলাটীন প্রভৃতি কোলয়েড্ বা কঠিন দ্রব্যকে ক্রিষ্টালয়েড্ অর্থাৎ পেপটোন্ প্রভৃতি দ্রবনীয় পদার্থে পরিবর্ত্তন করার নামই পরিপাক ক্রিয়া।

আর অন্নবাহীনলীর ভিতর যে সকল উৎকৃষ্ট কৌশল দৃষ্ট হয় তাহাতে পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষিত দ্রব্য সহজেই রক্ত ও লিম্ফ মধ্যে বিস্তৃত ও শোষিত হইয়া থাকে। অন্ত্রমধ্যে সহজে শোষিত হইতে পারে এরূপ ধীরগামী এবং তরল পদার্থ দৃষ্ট হয়। ইহাতে শর্করা ও পেপটোম্ অবস্থিতি করে। ক্ষুদ্র অন্ত্রগাত্র মধ্যে দুই প্রকার নলী থাকে। একের ভিতর রক্ত অপবের ভিতব লিম্ফ দৃষ্ট হয় ; এই দুই প্রকার নলীর মধ্যে এলবুমিন্ এবং কঠিন দ্রব্য সকল অতি দ্রুত বেগে ভ্রমণ করে। সুতরাং অন্ত্র হইতে রক্তবহানাড়ীর ভিতর এক প্রকার স্রোত বহিয়া থাকে যদ্দ্বারা পাকাশয় এবং অন্ত্র হইতে পরিপাক ক্রিয়ার অনেক সারাংশ চালিত হয়। অন্ত্রের ভিলাইদিগের গাত্রে যে স্তম্ভাকার কোষ দৃষ্ট হয়, তাহাদের ভিতরে প্রটোপ্লাজম দ্বারা চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ-কণা শোষিত হয়। বোধ হয়, ভিলাইদিগের ডোরা (Striated) ধার গুলির দ্বারাও শোষণের সাহায্য হইয়া থাকে। বর্ত্তমানে আবার ইহাও স্থির হইয়াছে যে, ভিলাই ও অন্ত্রস্থিত শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াল কোষদিগের তলদেশে যে এমিবয়েড কোষ সকল দৃষ্ট হয়, তাহাদের দ্বারা বিশেষরূপে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের শোষণ কার্য্য নির্ব্বাহ হয়। কারণ ঐ সকল এমিবয়েড কোষ আপন আপন প্রবর্দ্ধন (processes) বিস্তৃত করিয়া চর্ব্বিকণা আক্রমণ করে এবং হেথাকার ল্যাক্‌টিয়াল্ নলীর ভিতর সঞ্চালন করিয়া থাকে।

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, অন্নবাহীনলী (alimentary canal) হইতে ভক্ষিত দ্রব্যের অণ্ডলালময়, চর্ব্বিজাতীয় ও শর্করাজাতীয় পদার্থ সকল প্রধানতঃ পোর্টাল শিরা ও লোষিকা অর্থাৎ ল্যাক্‌টিয়াল নলীদিগের দ্বারা শোষিত হয় এবং পরে ঐ সকল পদার্থ শরীরাভ্যন্তরে আপন কার্য্য সমাধা করিয়া মূত্রযন্ত্র (Kidney) ও ফুস ফুস (Lungs) দিয়া ইউরিয়া, লবণ এবং কার্ব্বনিক এসিডরূপে বহির্গত হইয়া থাকে। পোর্টাল শিরা ও ল্যাক্‌টিয়াল নলী কি পরিমাণে ঐ সকল পদার্থ শোষণ করে, নিম্নে তাহাব তালিকা দেওয়া গেল :—

ভক্ষিত দ্রব্য শোষণের সংক্ষিপ্ত সার।

—o—

যকৃৎ—Liver.

শারীরিক সকল গ্রন্থি অপেক্ষা যকৃৎ গ্রন্থি বড়। ইহা ওজনে ৫০ হইতে ৬০ আউন্স। ইহার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া পোর্টাল শিরা (Portal vein) ও হিপাটিক্ ধমনী (Hepatic artery) কর্ত্তৃক সম্পাদিত হইয়া থাকে ; এবং অবশেষে ইহার দূষিত রক্ত হিপাটিক্ শিরা দ্বারা বহির্গত হইয়া যায়। যকৃতের ভিতর হইতে পিত্ত নিঃসৃত হইয়া হিপাটিক্ নলী (ডাক্ট) দিয়া চালিত হওত

পরিপাক কালে একেবারে ক্ষুদ্র অন্ত্রের ভিতর আসিয়া পড়ে ; কিন্তু অন্য সময়ে ইহা সিষ্টিক (Cystic) ডাক্ট দিয়া পিত্তাধারে জমিয়া থাকে। এই পোর্টাল শিরা, হিপাটিক্ ধমনী ও হিপাটিক্ ডাক্‌ট পরস্পর বিশ্লিষ্টতে বিভক্ত হইয়া ইহার ভিতরে অবস্থিতি করে। হিপাটিক্ শিরাও আপন শাখা প্রশাখার সহিত তাহাদের অনুসরণ করে। যকৃতের তলদেশে ৫টী খাল (fissure) ও ৫টী লোব বা বৃহৎ বৃহৎ খণ্ড (Lobe) দৃষ্ট হয়।

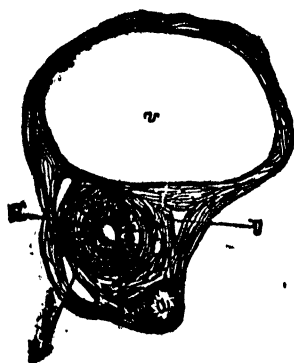



Fig. 40.

Section of a portal canal a, branch of hepatic artery ; v, branch of portal vein : d, bile duct ; ll, lymphatics,

যকৃতের খাল বা ফিসার (Fissures)—ট্রান্সভার্স ফিসার বা প্রস্থস্থিত খাল—ইহা যকৃতের তলদেশে প্রস্থভাবে অবস্থিতি করে। ইহার মধ্য দিয়া রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু যকৃৎ মধ্যে প্রবেশ করে। লংগিচুডিন্যাল্ ফিসার বা লম্ব খাল—যকৃতের দক্ষিণ ও বাম বৃহৎ খণ্ডের ব্যবধানে অবস্থিতি করে। ইহা ট্রান্‌সভার্স ফিসার অর্থাৎ প্রস্থদিকের খালের দ্বারা বিভক্ত হয়। ইহার সম্মুখ অংশকে আম্বালাইকেল ফিসার (ইহাতে গোল বন্ধনী থাকে) এবং পশ্চাদ্দিকের অংশকে ডাক্টাস্ ভিনোসাসের ফিসার কহে। অবশিষ্ট খালের নাম পিত্তাধারের (Gall bladder) ফিসার।

যকৃতের লোব্ বা খণ্ড (Lobes)—দক্ষিণ ও বাম লোবের ব্যবধানে লংগিচুডিন্যাল্ ফিসার। কোয়াড্রেটাস্ লোবের একদিকে পিত্তাধারের খাল ও অপর দিকে লম্বমান খাল থাকে। স্পাইজিলি লোবের এক দিকে ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভা ও অপর দিকে ডাক্টাস্ ভিনোসাসের খাল।

কডেটাস্ লোব্ স্পাইজিলিয়া লোব্ হইতে লাঙ্গুলাকারে দক্ষিণ লোবের তলদেশে বিস্তৃত হইয়া থাকে।

যকৃতের গঠন (Structure of the Liver)—ইহার দুই আবরণ যথা :—১। **পেরিটোনিয়াল বা সিরাস**—যদ্দ্বারা যকৃতের বহির্দ্দেশ আবৃত থাকে, কিন্তু যকৃতের পশ্চাৎ ধার ও উহার ট্রান্সভার্স খালের যে অংশে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে, তথায় সিরাস্ আবরণ দৃষ্ট হয় না। ২। **সূত্রবৎ বা সংযোগ তন্তুর আবরণ**—ইহা সম্পূর্ণরূপে যকৃতকে আবৃত করে।

যথায় পেরিটোনিয়াম নাই, তথায় সংযোগ তন্তুর আবরণ ঘন এবং যকৃতের অধোদিকে যেথানে উপরোক্ত রক্তবহানাড়ী গ্লিসন্স্ কেপ্সুল (Glisson's capsule) নামক আবরণে ঢাকা, তথায় ইহা তাহাদের সহিত মিশ্রিত হইয়া তাহাদের অনুসরণ করতঃ এই অংশের ভিতর প্রবেশ করে।

যকৃৎ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার লবিউল্ খণ্ডে (Hepatic Lobules) নির্ম্মিত হয়, যত প্রকার শিরা ইহার ভিতরে প্রবেশ করে, বলিতে কি তাহাদের প্রত্যেকের অংশই এইরূপ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম লবিউলের আকার পাইয়া থাকে। এই সকল শিরাসংযুক্ত লবিউলসের ভিতর প্রকৃত গোলাকার বা কোণবিশিষ্ট যকৃৎ কোষ লক্ষিত হয়। এই কোষ মধ্যে ঈষৎ হরিদ্বর্ণ কোষবর্দ্ধনশীল মুল (Nuclei), কণা সমুহ (Granules) এবং নানা আকৃতি বিশিষ্ট তৈলবৎ পদার্থ থাকে। যকৃতের ধমনী, শিরা, এবং ডাক্ট একত্রে দলবদ্ধ হইয়া একই ভাবে পরস্পর গ্লিসনস্ কেপস্থল হইতে একটি আবরণ লাভ করতঃ এই অংশের সকল প্রদেশে ভ্রমণ করে ; অতএব একের ভ্রমণ প্রণালী অনুসরণ করিলে অপর কয়েকটীর বিষয় বোধগম্য হইবে। পোর্টাল্ শিরা, পথে যাইতে যাইতে নানা শাখা প্রশাখায় বিস্তৃত হইয়া, প্রত্যেক লবিউল্ খণ্ডের ব্যবধানে উপস্থিত হয়, এবং তথায় বিবিধ ভাগে বিভক্ত হইয়া এক একটী লবিউলকে বিধিমতে বেষ্টন করে, এবং প্রত্যেককে যেন পৃথক করিয়া দেয়, একারণ এই স্থানের শিরাদিগকে বিভক্তকারী বা ইণ্টার লবিউলার (Interlobular) শিরা কহে, আবার, এই লবিউলের চতুর্দ্দিকে বেষ্টিত শিরা সমুহ হইতে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম শিরা প্রত্যেক লবিউলের ভিতর প্রবেশ করতঃ একটি অপেক্ষাকৃত বৃহৎ ইণ্ট্রা-লবিউলার (Intralobular) বা মধ্যবর্ত্তী শিরাতে আসিয়া মিশ্রিত হয়। ইহারা

আবার ইহাদের মধ্যস্থিত রক্ত সাবলবিউলার (Sub-lobular) নামক শিরায় ঢালিয়া দেয় ; এই শিরা এমনি ভাবে অবস্থিতি করে যে, দেখিলে বোধ হইবে যে প্রত্যেক লবিউল খণ্ড এক একটি বৃক্ষপত্রের ন্যায় এক একটি শাখায় লাগিয়া আছে।

এই সকল সাব্-লবিউলার শিরা একত্রীভূত হইয়া হিপাটিক্ (Hepatic) শিরা প্রস্তুত করিয়া থাকে। এই শেষোক্ত দুই প্রকার শিরা পোর্টাল শিরা প্রভৃতির ন্যায়, কোন এরিয়োলার টিস্থর আবরণ প্রাপ্ত হয় না ; একারণ তাহাদের গাত্র পাতলা, এবং তাহারা যকৃতের অসার রক্তের বাহক ভিন্ন আর কিছুই নহে।

গ্লিসনস্ কেপসুল, ডাক্টের ও সকল প্রকার শিরার গাত্রকে এবং যকৃতের অন্য অন্য অংশকে পোষণোপযোগী রক্ত দিয়া হিপাটিক্ ধমনী, উক্ত পোর্টাল শিরার ন্যায় একই ভাবে বিচরণ করে। হিপাটিক্ ডাক্টও ঐরূপে বিভক্ত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। ইহার প্রধান শাখা সকলে স্তম্ভাকার এবং ক্ষুদ্র প্রশাখা সকলে কোণবিশিষ্ট কোষ দেখিতে পাওয়া যায়। এই ডাক্ট প্রত্যেক লবিউলের নিকট গিয়া তিন প্রকারে সমাপ্ত হয় যথা :—

১ম। ইহা প্রায়ই লবিউলদিগের মধ্যে প্রবেশ করে না।

২য়। যদিও কোন অংশে প্রবেশ করে, তত্রাচ কাহাকেও সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে না।

৩য়। আবার কোন স্থানে সম্পূর্ণরূপে যকৃৎ কোষকে আবৃত করে।

যকৃতে পোর্টাল রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া (Portal circulation in the liver)—পাকাশয়, অন্ত্র, ক্লোম, পেন্‌ক্রিয়াস ও প্লীহার শিরাগুলির সমষ্টিতে পোর্টাল্ শিরা নির্ম্মিত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। সুতরাং পাকাশয় ও অন্ত্র মধ্যে যে পরিমাণে পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষ্যদ্রব্য শোষিত হয়, তাহার কতকাংশ পোর্টাল্ শিরা দ্বারা যকৃতে প্রবেশ করিয়া থাকে। পোর্টাল শিরা ক্রমে ক্রমে বিভক্ত হইয়া ইণ্টার-লবিউলার, ইণ্ট্রা-লবিউলার, সাব্-লবিউলার ও

হিপাটিক্ শিরায় পরিণত হয় ; হিপাটিক্ শিরা যকৃৎ হইতে দূষিত রক্ত আনিয়া ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভায় ঢালিয়া থাকে।

যকৃতের ক্রিয়া (Function of the liver) :—

১ম। গ্লাইকোজেন্ নির্ম্মাণ করে।

২য়। এল্‌বুমিনাস পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে।

৩য়। ভ্রূণের যকৃৎ শ্বেত রক্তকণা নির্ম্মাণ করে।

৪র্থ। পিত্ত নিঃসরণ করে।

যকৃতে গ্লাইকোজেন নির্ম্মাণ (Formation of glycogen in the liver)—যকৃৎ কোষ মধ্যে শতকরা ১॥ হইতে ২॥ ভাগ গ্লাইকোজেন দৃষ্ট হয়, কুক্কুটের যকৃৎ মধ্যে শতকরা ১২ ভাগ পর্য্যন্ত গ্লাইকোজেন্ থাকিতে পারে। ইহা এক প্রকার স্বাদ ও গন্ধ রহিত শ্বেত বর্ণের চূর্ণবিশেষ। ইহা ফুটন্ত জলে দ্রব হয়, কিন্তু সুরাবীর্য্যে দ্রব হয় না। ইহা শ্বেতসারের (Strach) মত, কিন্তু ইহাতে আয়োডিন্ সংযোগ করিলে লাল কটা বর্ণ ফলিত হয়। ইহাতে অম্লদ্রাব (Dilute acid) ও ফারমেন্ট অর্থাৎ উৎসেচিত পদার্থ সংযুক্ত করিলে শর্কবা উৎপন্ন হয়। যকৃৎ কোষ ব্যতীত, মাংসপেশী, রক্তের শ্বেতকণা, মস্তিষ্ক, প্লেসেণ্টা প্রভৃতি শারীরিক অনেক তন্তুতে গ্লাইকোজেন্ পাওয়া গিয়া থাকে।

গ্লাইকোজেনের উৎপত্তি (Origin of glycogen)—ভক্ষ্যদ্রব্যের শর্করাজাতীয় পদার্থ হইতে প্রধানতঃ গ্লাইকোজেনের উৎপত্তি হইয়া থাকে। চর্ব্বি ও মাংসজাতীয় পদার্থ ভক্ষণে গ্লাইকোজেন্ নির্ম্মাণের সহায়তা হয় না। উপবাস করিলে গ্লাইকোজেনের ভাগ কম পড়িয়া যায়।

গ্লাইকোজেনের পরিণাম (Destiny of the glycogen)—গ্লাইকোজেন্ দ্বারা শরীর মধ্যে অধিক পরিমাণে কার্ব্বন ও হাইড্রোজেন্ সঞ্চিত হইয়া থাকে, কিন্তু কি প্রকারে উহারা ব্যয়িত হয়, তাহার স্থির নিশ্চয় নাই। বার্ণার্ড সাহেব বলেন যে, জীবদ্দশায় ক্রমে ক্রমে গ্লাইকোজেন্ পদার্থ ফারমেণ্ট নামক পদার্থের সাহায্যে যকৃৎ মধ্যে শর্করায় পরিবর্ত্তিত হয় ও পরিবর্ত্তিত হইয়াই রক্ত-স্রোতে প্রবিষ্ট হয় এবং কেপিলারী নলীর ভিতর অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া শারীরিক উত্তাপ ও পেশী রক্ষা করে। ডাক্তার প্রেভী বলেন যে, জীবদ্দশায় হিপাটিক্ শিরা মধ্যে শর্করা দৃষ্ট হয়। জীবদ্দশায় গ্লাইকো-

জেন শর্করায় পরিণত হইলে মূত্র দিয়া সেই শর্করা প্রচুর পরিমাণে বাহির হয়; কিন্তু সুস্থাবস্থায় সেরূপ হয় না। সে যাহা হউক, অন্যান্য শরীরতত্ত্ব পরীক্ষাকারী ব্যক্তিগণ একবাক্যে বলেন যে, জীবিত শরীরে সর্বদাই গ্লাইকোজেন্ হইতে অল্প অল্প শর্করা প্রস্তুত হইয়া হিপাটিক্ শিরায় উপনীত হয় এবং ঐ শর্করা অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া শারীরিক উত্তাপ ও পেশী শক্তি রক্ষা করিয়া থাকে।

শর্করাসংযুক্ত বহুমূত্র (Diabetes)—মূত্রে অধিক পরিমাণে শর্করা বাহির হইলে তাহাকে বহুমূত্র কহে। ৪র্থ ভেণ্ট্রিকেলের নিম্নাংশে সূচী বিদ্ধ করিলে বহুমূত্র হইতে দেখা যায়; অর্থাৎ মেডুলার এই অংশের দ্বারাই যকৃৎ সম্বন্ধীয় রক্তবহানাড়ীগুলি সঞ্চালিত হইয়া থাকে সুতরাং ঐ স্থানকে হিপাটিক্ ভেসোমোটার নার্ভসেণ্টার কহে। ঐ স্থান নষ্ট হইলে যকৃতের ধমনী প্রসারিত হয়, সুতরাং তথাকার রক্তস্রোত দ্বারা শর্করা বাহিত হইয়া মূত্র যন্ত্রের (Kidney) ভিতর দিয়া মূত্র দ্বারা বাহির হইয়া থাকে।

৪র্থ ভেণ্ট্রিকেল নষ্ট করিয়াই যদি সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর এস্প্ল্যাঙ্কিক্ শাখা বিচ্ছিন্ন করা যায়, তাহা হইলে পোর্টাল রক্তবহানাড়ী সমূহে ও উদর গহ্বরের যন্ত্রসমূহে রক্ত সঞ্চয় হয়, কিন্তু যকৃৎ রক্ত শূন্য হইয়া থাকে, সুতরাং যকৃতে শর্করা প্রস্তুত হইতে পারে না।

গ্লাইকোজেনের উপর ঔষধের ক্রিয়া (Influence of drugs on glycogeny)—৪র্থ ভেণ্ট্রিকেল নষ্ট করিলে যে ফল হয়, কুরারী, ক্লোরোফর্ম, ক্লোরাল্, এমিল-নাইট্রাইট্ ঔষধগুলি সেবনেও সেই ফল হইয়া থাকে, অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা যকৃতের ভেসোমোটার স্নায়ুগুলির অবসাদন হয়, তজ্জন্য যকৃৎ মধ্যে অতিরিক্ত রক্ত সঞ্চয় সুতরাং উহার কোষ মধ্যে শর্করা সঞ্চিত হইয়া থাকে।

অণ্ডলালময় পদার্থের উপর যকৃতের ক্রিয়া (Action on albuminous substances in the liver) :—ক। যকৃৎ পেপ্টোনকে রূপান্তর করিয়া রক্তে সঞ্চালিত করিতে পারে।

খ। বিবিধ অণ্ডলালময় পদার্থকে ইউরিয়া প্রভৃতি পদার্থে পরিণত করে।

গ। যকৃতের পোর্টাল শিরা উদরস্থিত অন্নবহানলী (abdominal alim-

entary canal) হইতে পেপ্‌টোন গ্রহণ করে। সেই পেপ্‌টোন্ যকৃৎ মধ্যে সিরাম-এল্‌বুমিনে পরিণত হইয়া থাকে।

ঘ। বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্যের পরমাণু সকল যকৃতের দ্বারা এল্‌বুমিন্, ক্রিয়েটিন্, লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ পদার্থে পরিণত হয়। এই সকল পদার্থ হইতে আবার গ্লাইকোজেন্, ইউরিয়া ও ইউরিক এসিড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। যকৃতের একিউট ইয়েলো এট্রোফি (Acute yellow atrophy) রোগ হইলে মূত্রে ইউরিয়া কম পড়ে এবং তাহার স্থানে লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ প্রকাশ পাইয়া থাকে।

ভ্রূণ-যকৃতের ক্রিয়া (Action of fœtal liver) ভ্রূণের যকৃৎ প্রসবের পরবর্ত্তী কালাপেক্ষা বৃহৎ। ভ্রূণাবস্থায় যকৃৎ ওজনে শরীরের প্রায় অর্দ্ধেক হয়, প্রসবের কালে উহা শরীরের ১৮ ভাগের এক ভাগ হইয়া থাকে। এই কালে আম্বালাইকেল্ ও পোর্টাল শিরা ইহার মধ্যে শোণিত লইয়া গিয়া থাকে। ভ্রূণের যকৃতকে রক্তকণা নির্ম্মাণকারী যন্ত্র বলা যায়। প্লাসেণ্টা বা ফুল প্রস্তুত হইলেই পোয়াতীর রক্ত হইতে বিবিধ সার সংগ্রহ করিয়া আম্বালাইকেল শিরা ভ্রূণের যকৃৎ মধ্যে প্রবেশ করে, এবং যকৃৎ সেই রক্তস্থিত সার হইতে বহু সংখ্যক; শ্বেতবর্ণের ও কোষ-বর্দ্ধন-শীল মূলবিশিষ্ট রক্তকণা নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

ভ্রূণের যকৃৎ হইতে মিকোনিয়াম্ (meconium) নামে এক বহির্গমনশীল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে ; প্রসবের পরে ঐ কালবর্ণের পদার্থ মলদ্বার দিয়া বাহির হইয়া থাকে।

যকৃতে পিত্ত নিঃসরণ (Secretion of Bile) যকৃৎ কোষ হইতে পিত্তের রঙ্গিল পদার্থ ও পিত্তসম্বন্ধীয় অম্ল পদার্থ (pigments and biliary acids) প্রস্তুত হইয়া থাকে, এতদ্ব্যতীত, উহারা রক্ত হইতেও পৃথক্ হইয়া পড়ে।

পিত্ত দ্বারা কত পরিমাণে যে অপর পদার্থ শরীর হইতে বাহির হয়, তাহা বলা যায় না। পিত্তের কতক অম্ল পদার্থ ক্ষুদ্র অন্ত্রে পতিত হইয়া পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করে এবং অনেক পরিমাণে তাহা রক্তে শোষিত হইয়া থাকে।

যকৃৎ-কোষ হইতে সর্ব্বদাই পিত্ত প্রস্তুত হয়, এই পিত্ত কতক পরিমাণে ডাক্টাস কমিউনিস্ কোলিডোকাস্ (ductus communis cholidochus) দ্বারা ক্ষুদ্র অন্ত্রের ডিয়োডিনাম্ অংশে পতিত হয় এবং কতক পরিমাণ পিত্ত

পিত্তাধারে (gall bladder) সঞ্চিত হয়। আহার করিলেই এই পিত্তাধার হইতে বহুল পরিমাণে পিত্ত বাহির হইয়া থাকে।

পিত্তের বিবরণ (BILE).

প্রথম নিঃসরণ কালে পিত্ত প্রায় গন্ধহীন, কথঞ্চিত আটাযুক্ত, হরিদ্রা-বর্ণ, অত্যন্ত তিক্ত, ইহা ক্ষারযুক্ত, ইহার আপেক্ষিক ভার ১০২০, শরীরে কোন প্রকার রোগ না থাকিলেও পিত্তের বর্ণ ও আকার ভিন্ন ভিন্ন হইয়া থাকে, কেবলই যে ভিন্ন ভিন্ন জন্তুর পিত্তের আকার ও বর্ণ ভিন্ন ভিন্ন হয় তাহা নহে, এক জীবেরই পিত্ত নানা সময়ে নানা প্রকার হইয়া থাকে। সমস্ত দিনে ১৭ হইতে ২০ আউন্স পিত্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে।

মাংসাশী ও উদ্ভিদভোজী এবং মনুষ্যের পিত্ত হরিদ্রাবর্ণ ও ঈষৎ লাল হয়; শস্য ভোজীদিগের পিত্ত সবুজ ও হরিদ্রাবর্ণে মিশ্রিত থাকে, পিত্তাধারে গিয়া ইহার আকার ও বর্ণ অধিক ঘন হয়। প্রথমেই ডাক্ট হইতে পিত্ত পরীক্ষা করিয়া দেখিলে তাহাকে মিউকাস দেখিতে পাওয়া যায় না, কিন্তু পিত্তাধারে পিত্ত মিউকাসে পূর্ণ থাকে, এবং এখানে ইহাব জলীয়াংশ কিঞ্চিৎ পরিমাণে শোষিত ও মিউকাসের সহিত মিশ্রিত হওয়াতে ইহা অপেক্ষাকৃত গাঢ়, আটাযুক্ত, কৃষ্ণবর্ণ ও তিক্ত হইয়া থাকে।

PERCENTAGE CAEMICAL COMPOSITION OF BILE.

টরোকোলেট্ এবং গ্লাইকোকোলেট্ সোডা ২ হইতে ১০ ভাগ।

সাধারণ লবণ, মিউকাস্ কোলেষ্ট্রীণ্ ও লিসিথিন্	৫ ভাগ।
জল	৮৬—৯১ ভাগ।
শর্করা ও এক প্রকার ফার্ম্মেণ্ট	অল্প পরিমাণ।
বিলিরুবিন্ ও বিলিভার্ডিন নামক দুই রঞ্জিল পদার্থ	২—৩ ভাগ।

ইহাতে দেখা যাইতেছে যে, পিত্তরসে কোন প্রকার প্রোটিড্ পদার্থ নাই।

ধাতব ও অধাতব পদার্থের মধ্যে শতকরা ২ ভাগ লবণ পাওয়া যায়; তদ্ভিন্ন ফস্ফেট্; লৌহকণা, ম্যানগেনিজ্ ও কদাচ তাম্রের অংশ লক্ষিত হয়। পিত্ত পোড়াইলে যে অবশিষ্ট অংশ পড়িয়া থাকে, তাহাতে অধিক পরিমাণে সোডা ও ফস্ফেট্ পাওয়া যায়। যাহা হউক সকল অপেক্ষা পিত্তের বর্ণ ও লবণাংশের বিষয় কিঞ্চিৎ জানা কর্তব্য।

(১) মনুষ্য ও মাংসাশী জীবের ঈষৎ লাল ও হরিদ্রাবর্ণ পিত্তের রং বিলিরুবিন (Bilirubin) হইতে উৎপন্ন হয়। ইহা পিত্তাধারের পাথুরীর প্রধান পদার্থ, এবং পাণ্ডুরোগাক্রান্ত ব্যক্তির মূত্রে এই পদার্থকে উত্তম চূর্ণরূপে অথবা চতুষ্কোণ বিশিষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়, ইহা জলে দ্রব হয় না ইথার বা সুরায় অল্প পরিমাণে, কিন্তু ক্লোরোফরম (Chloroform) বা ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থে উত্তমরূপে দ্রবীভূত হয়। মেলিন্ (Gmelin) সাহেব বলেন যে, ইহাতে নাইট্রিক্ এসিড্ (Nitric acid) প্রয়োগ করিলে ক্রমান্বয়ে বিবিধ বর্ণ ফলিত হয়, ঈষৎ লাল হরিদ্রাবর্ণ, ক্রমে ঈষৎ নীল, পরে ঘন নীল, হিঙ্গুল ও লোহিত বর্ণের হইয়া যায়, অবশেষে পীত বর্ণে পরিণত হইয়া থাকে। ঈষৎ ক্ষারযুক্ত বিলিরুবিন-দ্রাব একটী পাত্রে বায়ু সংযোগে রাখিয়া দিলে, সবুজবর্ণ বিলিভার্ডিন্ (Biliverdin) প্রস্তুত হয়; ইহাই তৃণভোজী জীবদিগের পিত্তে, কুক্কুরীর ফুলে ও পাণ্ডুরোগীর মূত্রে কখন কখন পাওয়া গিয়া থাকে। আবার, ইহাই পাকাশয় রসের সহিত কোনরূপে মিশ্রিত হইয়া বমনের সময় সবুজ বর্ণের পদার্থ বাহির করে।

পিত্তের রঙ্গিল পদার্থ (Colouring matter of bile)—পিত্তের রং হিমোক্রোমোজেন্ নামক রক্তের রং হইতে উৎপন্ন হয়। পিত্তের বর্ণ ইউরোবিলিন্ নামে মূত্রের বর্ণ প্রস্তুত করে। পিত্তে ঈষৎ আয়োডিন্ দ্রাব প্রয়োগ করিলে সবুজ রং ফলে। পেটেন্‌কোফার সাহেব বলেন যে, পিত্তে প্রথমে ইক্ষু-শর্করা তৎপরে অমিশ্র সাল্‌ফুরিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে, প্রথমে লাল ও পরে বেগুনী বর্ণ ফলিত হয়।

(২) পিত্তের লবণের মধ্যে সোডিয়াম্-গ্লাইকোকলেট ও টরোকলেট এই দুই পদার্থ দৃষ্ট হয়; ইহাদের অবস্থিতি ভিন্ন ভিন্ন জন্তুতে ভিন্নরূপ হইয়া থাকে, যথাঃ—বৃষের পিত্তে গ্লাইকোকলেট্ লবণ এবং মানুষের পিত্তে টরোকলেট্

লবণ বহুল পরিমাণে পাওয়া যায়। আবার কুকুর, বিড়াল, ভল্লুক প্রভৃতির পিত্তে কেবল মাত্র প্রথম প্রকার লবণ পাওয়া গিয়া থাকে, টরোকলেট্ লবণের নাম গন্ধও নাই। পরিস্রুত সুরা বা জলে ইহারা দ্রব হয়, ইথারে নহে। ইহাদিগকে সূচাকারে পরিবর্ত্তিত করিয়া রাখা যাইতে পারে। রক্ত, পিত্ত ও মুত্রের পরস্পরের রঞ্জিলবর্ণের সহিত প্রত্যেকের বিশেষ সম্বন্ধ আছে বলিয়া বোধ হয়; এমন কি একই রং নানা স্থানে নানা বর্ণের হইয়া থাকে। পিত্তের প্রধান সারাংশ বিলিন। লিবিগ্ সাহেব বলেন যে উহাতে ৭৬ ভাগ হাইড্রোজেন্, ২২ ভাগ অক্সিজেন্ এবং ২ ভাগ নাইট্রোজেন্ থাকে, এতদ্ভিন্ন অল্প পরিমাণেও গন্ধক পাওয়া যায়। রক্তের অপেক্ষা পিত্তের অঙ্গার ও হাইড্রোজেনের ভাগ অধিক।

পিত্তের ক্রিয়া (Function of bile)— পিত্তের কার্য্য দুই প্রকার। (১) দূষিত পদার্থ শরীর হইতে বহির্গমনের সহায়তা করে। (২) ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিপাক জন্য ইহার সাহায্যের প্রয়োজন হয়।

১ম, রক্তের অতিরিক্ত অঙ্গার ও হাইড্রোজেন্ বাহির করিবার পিত্তই প্রকৃত সহায়, জরায়ুর অন্তর্গত শিশুর ফুসফুস ও অন্ত্রদ্বয় অকর্ম্মণ্য থাকে; অথবা জরায়ুর ফুল হইতে ইহার বলাধান হয় বলিয়া উহাদের কোন কার্য্যকারিতার প্রয়োজনও থাকে না, এবং সেকারণ প্রকৃত বাহ্যিক নিশ্বাস প্রশ্বাস বা পাকস্থলীতে পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয় না। এই কালের যকৃৎ শিশুর ভূমিষ্ঠ হইবার কালের অপেক্ষা বৃহৎ এবং ইহার পিত্ত নিঃসরণ, পরিপাক ক্রিয়ার জন্য আবশ্যক হইলেও অত্যন্ত প্রবল থাকে; কারণ অন্ত্রদ্বয় ঘন পিত্তে পূর্ণ দেখিতে পাওয়া যায়। সাইমন্ এবং ফ্রেরিক্স সাহেব দেখাইয়াছেন যে, মল দ্বারা অধিক পরিমাণে পিত্ত বাহির হইয়া থাকে। পিত্ত সাক্ষাৎ সম্বন্ধে কোন প্রকারে পরিবর্ত্তিত না হইয়া, অথচ রক্ত হইতে অসার পদার্থ সংগ্রহ করতঃ, মলের সহিত বহির্গম হইয়া থাকে। জীবদ্দশায় মনুষ্যের রক্তের অসার অংশ যেমন ফুস্ফুস্ দ্বারা কার্ব্বনিক্ এসিড্ এবং জল রূপে পরিণত হইয়া বহির্গত হয় এবং ইহাকে নির্ম্মল করে; তেমনি গর্ভস্থ শিশুর রক্ত, ফুল বা পরিস্রব (placenta) হইতে ইহার অন্যান্য অঙ্গ প্রত্যঙ্গে সঞ্চালিত হইবার পূর্ব্বে, একেবারে যকৃতের মধ্যে উপস্থিত হইয়া তথাকার পিত্তের অঙ্গার ও হাইড্রোজেন গ্রহণ করতঃ পরিষ্কৃত হয়। একারণে লোক যকৃতকে এই কালের ফুস্ফুস্ বলিয়া থাকে। শিশুর

ভূমিষ্ঠ হইবার পরেও পিত্ত এইরূপে সাক্ষাৎসম্বন্ধে কিয়ৎ পরিমাণে বহির্গত হইয়া যায়, কিন্তু বিলিনে, অধিক মাত্রায় অঙ্গার ও হাইড্রোজেন্ থাকা প্রযুক্ত টিসুর বলধান করিতে সমর্থ হয় না ; অতএব ইহা অন্ত্রমধ্যে উপস্থিত হইয়া পুনর্ব্বার রক্তের ভিতর সঞ্চালিত ও শোষিত হয়, এবং অক্সিজেনের সহিত রাসায়নিক সংযোগে, কার্ব্বনিক এসিড্ ও জল রূপে পরোক্ষভাবে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে। এই দুই বহির্গমন প্রণালীর মধ্যে প্রভেদ এই যে, শেষোক্ত প্রণালীতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয়। ডাক্তার বার্ড্ প্রস্তাব করেন যে, যকৃতের কেবল অসার পদার্থ বহির্গমন করাই উদ্দেশ্য নহে, রক্ত পরিষ্কার করিবার ইহা প্রধান যন্ত্র স্বরূপ,কারণ ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত ঈষৎ বিষাক্ত পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে,উহারা শরীরাংশের বলাধান করা দূরে থাকুক, অনেক সময়ে অপকার করিতে পারে ; এবং এই যকৃৎ যন্ত্র তাহাদিগকে আক্রমন করিয়া আর রক্ত দ্বারা শরীরে সঞ্চালিত বা অগ্রসর হইতে দেয় না ; বরং নির্গমনের পথে বহিষ্কৃত করিয়া দেয়। এইরূপে অনেক ধাতব পদার্থ কণা হইতে মনুষ্য রক্ষা পাইয়া থাকে।

২য়। পরিপাক কালে ইহার সাহায্য প্রয়োজন। পিত্ত দ্বারা অসার অংশ বহির্গত হইয়া রক্ত পরিষ্কার হওন প্রণালী যদিও ইহার প্রধান উদ্দেশ্য তথাপি ইহার পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করিবারও কিছু আছে। প্রত্যেক জীবেরই পিত্ত কেবল অন্য অন্য নিঃসৃত যন্ত্রের নিঃসরণের ন্যায় বহির্গত হইয়া যায় না ; ক্ষুদ্র অন্ত্রে আসিয়া ভক্ষ্য দ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হয়। ইহাতে বিলক্ষণ বুঝা যায় যে; ইহার পরিপাক করিবার শক্তিও কিছু আছে। আবার যখন পরিপাককালে প্রবলবেগে ও অধিক পরিমাণে পিত্ত নিঃসৃত হইতে দেখা যায়, এবং পোর্টাল্ (Portal) শিরার দ্বারা কথঞ্চিৎ পরিপাকের সারাংশ উদর ও অন্ত্র হইতে শোষিত হওত যকৃতে আনীত হয়, এবং ইহাতে যেরূপ এই সময়ে রক্তাধিক্য লক্ষিত হয়, তাহাতে স্পষ্ট প্রতীত হয় যে, নিশ্চয়ই ইহার পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করিবারও কিছু আছে।

(১) পিত্ত চর্ব্বি জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যকে তৈলবৎ করিয়া থাকে যদ্দ্বারা তাহা ল্যাক্‌টিয়াল্ শিরা দ্বারা সহজে শোষিত হইতে পারে। কারণ, পিত্ত নিঃসরণ নল সূত্র দ্বারা বন্ধ করিয়া দিলে পরিপাক ক্রিয়ার হানি হয় না, কিন্তু কাইল বা অন্নরস উত্তমরূপে প্রস্তুত হয় না ; এবং যে অন্নরস্ ল্যাক্‌টিয়াল শিরা শোষণ

কালে অস্বচ্ছ ও শ্বেতবর্ণের হইয়া থাকে তাহাকে তখন নির্ম্মল ও বর্ণরহিত তরল পদার্থরূপে দেখা যায়।

(২) অন্ত্রদ্বয়ের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী (Mucous membrane) পিত্ত দ্বারা আর্দ্র থাকাতে এই চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে। জল ও তৈল উত্তমরূপে মিশ্রিত করিলেও আবার পৃথক হয়, কিন্তু তৈল ও পিত্ত মিশ্রিত করিলে উভয়ে মিশ্রিত হইয়া যায়, একারণ শোষণ কার্য্য শীঘ্র সম্পন্ন হইয়া থাকে।

(৩) কোন কোন জন্তুর পিত্তে এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থ থাকে, যদ্দ্বারা ইহা শ্বেতসারকে শর্করায় আনয়ন করিতে পারে, কিন্তু, ইহার কার্য্য প্রণালী লালা প্রভৃতির অপেক্ষা অনেক লঘু। প্রোটিড্ বা স্বতঃকারী পদার্থকে ইহা পরিপাক করিতে পারে না, কিন্তু পাকস্থলীর পরিপাক কালে তরল পদার্থের কিয়দংশে ইহার সংযোগ করিলে তাহাকে প্যারাপেপটোন্ (Parapeptone) করিতে পারে।

(৪) পাকাশয়স্থ রসের ন্যায় পিত্ত অত্যন্ত দুর্গন্ধনাশক, একারণ ভক্ষ্য দ্রব্য অন্ত্রদ্বয়ে ভ্রমণ কালে পচনের কোন সম্ভাবনা থাকে না। আবার টিড্-ম্যান্ ও মেলিন্ সাহেব সাধারণ পিত্ত সঞ্চালনের নলী বদ্ধ করিয়া দেখাইয়াছেন যে, অন্ত্রমধ্যে পিত্ত প্রবেশ করিতে না পাওয়ায় ভক্ষিত দ্রব্যে দুর্গন্ধ হয়, ইহাতে পিত্তের দুর্গন্ধনাশক শক্তির প্রমাণ পাওয়া যায়।

(৫) পিত্ত অন্ত্রদ্বয়ের গ্রন্থি সমূহকে উত্তেজিত করিয়া তাহাদিগের নিঃসরণ ক্রিয়া বর্দ্ধিত করতঃ এবং ইহাদিগের মধ্যস্থিত পদার্থকে অগ্রসর করাইয়া, স্বাভাবিক ভাবে বিরেচকের ন্যায় কার্য্য করিয়া থাকে। পাণ্ডুরোগে পিত্ত নিঃসরণ ক্রিয়া রহিত হয় বলিয়া কোষ্ঠ বদ্ধ হইয়া থাকে, অধিক পরিমাণে পিত্ত নিঃসৃত হইলে অতিসার হইতে পারে; এবং বৃষের পিত্ত ভৈষজ্য রত্নাবলীতে বিরেচক বলিয়া গৃহীত হইয়াছে; এই ত্রিবিধ প্রমাণে পিত্তের বিরেচক ক্রিয়ার পক্ষ সমর্থন হয়।

পিত্ত নিঃসরণ সম্বন্ধে কয়েকটি আলোচনা।

হিপ্যাটিক্ ধমনী এবং পোর্টাল শিরা হইতে যকৃতের রক্ত লাভ হয়। এই দুয়ের মধ্যে পিত্ত নিঃসরণ ক্রিয়ার সহিত কাহার বিশেষ সম্বন্ধ, তাহা

যাঁহারা নিশ্চয় করিতে গিয়াছেন, তাঁহারাই অকৃতকার্য্য হইয়াছেন; কারণ হিপাটিক্ ধমনীকে সূত্র দ্বারা বাঁধিয়া দিলে, কখন পিত্ত নিঃসরণ হয়, কখন বা হয় না; আবার, পোর্টাল শিরাকে একেবারে অকস্মাৎ বাঁধিয়া দিলে পিত্ত নিঃসরণ বন্ধ হয়; কিন্তু যদি ধীরে ধীরে ইহার সঞ্চালন ক্রিয়া বন্ধ করা যায়, তাহা হইলে অন্য অন্য শাখা প্রশাখার সংযোগ থাকা প্রযুক্ত ইহাতে রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে এবং পিত্ত নিঃসরণ বন্ধ হয় না।

২। যকৃৎ কোষের কেবল পিত্ত নিঃসরণ করাই কার্য্য নহে; আরও অনেক কার্য্য করিবার আছে, তাহা পূর্ব্বে বিবৃত হইয়াছে।

৩। যকৃৎ কোষ সমূহ যদিও পিত্ত নির্ম্মাণ করিয়া থাকে, এবং যদিও ইহা কেবল রক্তস্থিত পদার্থ হইতে প্রস্তুত হয় না, তথাপি স্থানীয় রক্তাধিক্যের অবস্থা পিত্ত নির্ম্মাণে যে সাহায্য করিয়া থাকে, তাহা কোনমতে অস্বীকার করা যায় না। ইহার অনেক প্রমাণও আছে যথা:—১মঃ। পিত্তের বর্ণ যকৃতের কোষ দ্বারা নির্ম্মিত হয় না, কিন্তু রক্ত হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ঐরূপ কলেষ্ট্রিন্ প্রভৃতি অনেক প্রকার পদার্থ শরীরের অন্য প্রদেশ হইতে রক্ত দ্বারা আনীত হইয়া থাকে।

পিত্ত নিঃসরণের স্নায়ু কৌশল (Innervation of bile secretion)—পাকাশয়স্থ অম্লসংযুক্ত পদার্থ পিত্ত নিঃসরণ নলীর মুখে পতিত হইলে যথেষ্ট পিত্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। বাস্তবিক ডিয়োডিনামের এই প্রদেশ ঈষৎ অম্ল দ্রব্যের দ্বারা উত্তেজন করিলে তৎক্ষণাৎ পিত্ত বাহির হয়, কিন্তু ক্ষার-দ্রব্যে কোন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না। এই পিত্ত নিঃসরণ প্রণালীও প্রতিধাবিত গতির নিয়মে সম্পন্ন হইয়া থাকে, অর্থাৎ পিত্তাধারের এবং পিত্ত নলের পেশী কুঞ্চিত ও তৎসঙ্গে নলীর মুখকে শিথিল করিয়া পিত্ত বাহির হইয়া পড়ে। এইরূপ ক্রিয়াকে পিত্ত নিঃসরণ না বলিয়া পিত্ত বহির্গমন প্রণালী বলাই সঙ্গত। আহারের পর ৪ ঘণ্টা হইতে ১০ ঘণ্টা পর্য্যন্ত পিত্ত বহির্গত হইতে থাকে, ইহা ক্রমাগত বা একেবারে বহির্গত হয় না। আহারের অব্যবহিত পরে অধিক পরিমাণে, তৎপরে অল্প, ক্ষণকাল পরে আবার অধিক মাত্রায় নিঃসৃত হইয়া থাকে। ইহার নিঃসরণ প্রণালীর ভার নিশ্চয়ই স্নায়ুর উপরে নির্ভর করে, কিন্তু এই তত্ত্ব আজিও পরিষ্কার করিয়া স্থিরীকৃত হয় নাই।

এসপ্লান্‌কিক্‌ স্নায়ুকে উত্তেজন করিলে পিত্ত বাহির হয় বটে; কিন্তু তাহা পিত্তঃনলের কুঞ্চনে সম্পন্ন হইয়া থাকে। রাদারফোর্ড সাহেব ডিয়োডিনামে ইপিকাকুয়ানা ও পডোফিলাম দ্রব্যের পিচকারী দিয়া পিত্ত বৃদ্ধি হইতে দেখিয়াছেন কিন্তু কোন্‌ কৌশলে তাহা সমাধা হয়, তাহা বুঝাইতে পারেন নাই।

প্যাঙ্ক্রিয়াস বা ক্লোম যন্ত্র।

PANCREAS.

এই যন্ত্র পাকাশয়ের নিম্নে এবং উদর গহ্বরের প্রস্থ দিকে ডিয়োডিনামের বাঁক হইতে প্লীহা পর্য্যন্ত বিস্তৃত। ইহা লম্বে ৬.৮ ইঞ্চি এবং প্রস্থে ১।০ ইঞ্চি। ইহা ওজনে ২॥০ হইতে ৩॥০ আউন্স হইয়া থাকে। ইহার নিঃসরণকারী নলের নাম—ডাক্ট উর্স্বিরসং (Duct of wirsung)। এই নল যকৃতের নিঃসরণকারী নলের সহিত এক ছিদ্র দিয়া ডিয়োডিনামে উপস্থিত হয়। ইহার গঠন প্রণালী লালা নিঃসরণকারী গ্রন্থিসমূহের ন্যায়। লালা গ্রন্থির মত ইহারও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড বিস্তৃত হইয়া এল্‌ভিয়োলাই বা থালীর আকার ধারণ করে। ঐ এল্‌ভিয়োলাই বা থালীদিগের কোষগুলি স্তম্ভাকার অথবা মন্দিরাকৃতি (Columnar or pyramidal); প্রত্যেক কোষের মধ্যস্থলে গোলাকার কোষবর্দ্ধনশীল মূল (spherical nucleus) থাকে।

প্রত্যেক প্যান্‌ক্রিয়াস্‌ কোষের মধ্যস্থিত প্রটোপ্লাজম দানাদার কিন্তু পার্শ্বদিক স্বচ্ছ থাকে। কোষদিগের কার্য্য শেষ হইয়া গেলে অত্যন্ত পরিষ্কার দেখায়।

প্যান্‌ক্রিয়াসের গঠন (Structure)—প্যান্‌ক্রিয়াসের গঠন লালা-

Fig. 41.
Section of Pancreas
d. termination of a duct
in the tubular alveolia.

গ্রন্থিদিগের ন্যায়, তবে ইহার গঠন তত ঘন নহে এবং ইহার লবিউলদিগের ব্যবধানে অধিক পরিমাণে সংযোগ তন্তু দৃষ্ট হইয়া থাকে।

প্যাঙ্ক্রিয়াটিক্ রস (Pancreatic juice)।

এই রসও লালার মত ; অর্থাৎ পরিষ্কার, ঈষৎ ঘোলা, শিশির ভিতর রাখিয়া নাড়িলে ফেনাযুক্ত হইয়া যায় ; ইহা বর্ণ রহিত, স্বাদ রহিত ও অত্যন্ত ক্ষারসংযুক্ত পদার্থ। ইহাতে অণ্ডলালের ন্যায় প্যাঙ্ক্রিয়াটিন্ (Pancreatin) নামক এক রূপ পদার্থ থাকে ; লালার ন্যায় ইহাতে শাল্‌ফো-সায়ানোজেন্ (Sulpho-cyanogen) নাই ; কিন্তু লিউসিন্, টাইরোসিন্ (Leucin, tyrocin) এবং চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ ইহাতে লক্ষিত হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে কার্ব্বনেট্ অফ্ সোডা (Carbonate of soda) থাকাতে প্যাঙ্ক্রিয়াস্ রস এত ক্ষার সংযুক্ত হইয়াছে। ইহাতে এত এল্‌বুমিন্ দৃষ্ট হয় যে ইহা সিদ্ধ করিলেই জমাট বাঁধে ; এতদ্ব্যতীত, ইহাতে কোন প্রকার খনিজ অম্ল (mineral acid) প্রয়োগ করিলেও এই রস জমাট বাঁধিয়া থাকে। আহারের ২ ঘণ্টা পরে অধিক পরিমাণে এই রস নিঃসৃত হয় ; তৎপরে অল্প অল্প রস বাহির হয়, এবং আহারের ৫।৭ ঘণ্টার পর আবার এই রস নিঃসরণের আধিক্য হইয়া থাকে। ২৪ ঘণ্টায় এই রস ১২ হইতে ১৬ আউন্স বাহির হয়।

প্যাঙ্ক্রিয়াস্ রসের রাসায়নিক পদার্থ (Composition of Pancreatic juice) :—

জল

অর্গানিক পদার্থ (এল্‌বুমিন্ ও ফার্ম্মেট)

খনিজ পদার্থ (বিশেষতঃ সোডিয়াম্ ক্লোরাইড)

প্যাঙ্ক্রিয়াস্ রসের উপযোগিতা (Uses of the pancreatic juice)—যদিও অল্প পরিমাণে প্যাঙ্ক্রিয়াস্ রস নিঃসরণ হয়, তথাপি যাবতীয় পরিপাকোপযোগী রসের মধ্যে ইহা একটি অত্যাবশ্যকীয় রস বলিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে ; এই রস মধ্যে চারি প্রকার ফার্ম্মেট্ অবস্থিতি করিয়া থাকে যথা :—

১। ট্রিপ্‌সিন্ (Trypsin) দ্বারা প্রোটিড্ নামক শ্বতঃকারী পদার্থ পেপ্‌টোনে পরিবর্ত্তিত হয়।

২। ষ্টিয়াপ্‌সিন্ (Steapsin) দ্বারা চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ চূর্ণীকৃত হয়।

৩। এমিলোপ্‌সিন্ (Amylopsin) দ্বারা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ ডেক্‌ষ্ট্রিন্ এবং মলটোস্ নামক পদার্থে পরিণত হইয়া থাকে।

কার্ডলিং ফার্ম্মেণ্ট (Curdling ferment) দ্বারা দুগ্ধের কেজিন্ নামক পদার্থ জমাট বাঁধে।

বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্যের উপর প্যাঙ্ক্রয়াস রসের ক্রিয়া (Action of pancreatic juice on food) :—

১। শ্বেতসার কাঁচাই হউক বা সিদ্ধই হউক এই প্যাঙ্ক্রয়াটিক্ রসের সহিত মিশ্রিত হইলে ত্বরায় উহাকে ডেক্‌ষ্ট্রীন ও দ্রাক্ষা শর্করায় পরিবর্ত্তিত করিবে। শ্বেতসারের উপর প্যাঙ্ক্রয়াস রসের কার্য্য অবিকল লালার ন্যায়, অতএব উহার পুনরুক্তির আর প্রয়োজন নাই।

২। চর্ব্বি (Action of fats)—প্যাঙ্ক্রয়াটিক্ রস চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের উপর দুই প্রকার ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে :—

প্রথমে উহাদিগকে গলাইয়া তৈলবৎ তরল করে, পরে জল শোষণ করিয়া উহাদের স্ব স্ব অম্ল এবং গ্লিসিরিণে বিভক্ত করিয়া দেয়।

এই রসে ক্ষারযুক্ত এল্‌বুমিন্ থাকাতে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থকে তৈলবৎ করিয়া শোষোণোপযোগী করিয়া থাকে।

৩। এল্‌বুমিন্ (Action on albumins) :—ট্রিপ্‌সিন্ নামক ফার্ম্মেণ্ট প্রোটিড জাতীয় পদার্থকে প্রথমে ক্ষার এল্‌বুমিন্ (alkali albumin) নামক পদার্থে পরিবর্ত্তিত করে, তৎপরে তাহা প্রকৃত পেপ্‌টোনের আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে। প্যাঙ্ক্রয়াটিক্ রস উগ্র ক্ষারযুক্ত বলিয়া ট্রিপসিন্ কার্য্যকারী হইয়া থাকে। এই রসস্থিত উগ্র ক্ষারের নাম সোডিয়াম কার্ব্বনেট। শতকরা এক ভাগ সোডিয়াম্ কার্ব্বনেট্ ও মধ্যবিৎ প্রকার ট্রিপসিন্ ফার্ম্মেণ্ট কেবল এই পরিমাণে উত্তমরূপ কার্য্য হইয়া থাকে, নতুবা পেপ্‌টোন্ প্রস্তুতের বিঘ্ন ঘটে। জমাট প্রাপ্ত এল্‌বুমিন্ প্যাঙ্ক্রয়াটিক্ রসে পাকাশয়িক রসের মত

ফুলিয়া উঠে না কিন্তু ধীরে ধীরে বিগলিত হইয়া থাকে। ট্রিপসিন্ ক্রমাগত পেপ্‌টোনের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিতে থাকিলে তাহার অর্দ্ধেক এণ্টি-পেপ্‌টোন হইয়া পড়ে, অর্থাৎ ইহাতে পরিপাক সম্বন্ধীয় আর কোন পরিবর্ত্তন লক্ষিত হয় না, কিন্তু অবশিষ্টাংশ এমিডোএসিডিস, লিউসিন্ এবং টাইরোসিন্ নামক পদার্থ সমূহে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে। কিন্তু ফাইব্রিণ এবং গ্লুটেন হইতে যে পেপ্‌টোন্ নির্ম্মিত হয়, তাহা এস্পারাজিনিক এসিডে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে। পেপটোনের উপর ট্রিপসিনের ক্রিয়া এতদপেক্ষা অধিককাল স্থায়ী হইলে ইণ্ডোল এবং ফেনোল নামক দুর্গন্ধযুক্ত পদার্থ সমূহ প্রস্তুত হইয়া থাকে। পেপ্‌টোনের উপর ট্রিপসিনের ক্রিয়া নিম্নলিখিত তালিকায় দৃষ্ট হইবে—

এল্‌বুমিন্, ট্রিপ্‌সিন্, এবং শতকরা ১ ভাগ সোডাদ্রাব পরস্পর মিশ্রিত করিলে, শারীরিক স্বাভাবিক উত্তাপে প্রথমে অদ্রবনীয় ক্ষার এল্‌বুমিন্ এবং তৎপরে হেমিপেপ্টোন্ ও এণ্টিপেপ্টোন্ হয় যথা :—

প্যাঙ্ক্রিয়াস কোষের ক্রিয়া ও রক্ত হইতে ক্লোমরস নির্ম্মাণ।

(Action of Pancreas cells and formation of its juice from the blood)—হাইডেন্‌হাম সাহেব একটি কুকুরকে ৩০ ঘণ্টা উপবাস করাইয়া তাহার প্যান্‌ক্রিয়াস কোষ পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে প্রত্যেক কোষ তিন ভাগে বিভক্ত যথা :—বাহ্যপ্রদেশ, মধ্যপ্রদেশ ও অভ্যন্তরপ্রদেশ। মধ্য

প্রদেশে কেবল কোষবর্দ্ধনশীল মূল (Nucleus) লক্ষিত হয়। বাহ্য প্রদেশ চোস্ত ; ইহাতে যদি কার্ম্মিণ নামক রক্তবর্ণ রং প্রবেশ করান যায়, তাহা হইলে এই প্রদেশ যেমন শীঘ্র আরক্তিম হইয়া উঠে, দানাদার অন্তরপ্রদেশ (Granular internal zone) তেমন হয় না। কিন্তু পরিপাকাবস্থায় অর্থাৎ আহারের পর ৬ ঘণ্টার মধ্যে যদি এই কোষ পরীক্ষা করিয়া দেখা যায়, তাহা হইলে দেখা যাইবে যে, বহির্দ্দেশ প্রশস্ত হইয়াছে এবং অন্তর্দ্দেশ অধিকতর দানাদার ও সঙ্কীর্ণ হইয়া গিয়াছে, অথবা কখন কখন মিলাইয়া গিয়া থাকে, এবং সমস্ত কোষটি অপেক্ষাকৃত ছোট হওয়াতে এই অন্তর্দ্দেশে কারমিন্ নামক বর্ণে আরক্তিম হইয়া যায়। মধ্যদেশের কোন রূপ পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয় না। আবার, পরিপাকান্তে দেখা যায়, যে রেণুকণা সংযুক্ত অন্তর্দ্দেশ পুনরায় স্ফীত হইয়াছে ; বহির্দ্দেশ সঙ্কীর্ণ ভাব ধারণ করিয়াছে, সমস্ত কোষটি অপেক্ষাকৃত বৃহৎ দেখায়, সুতরাং কারমিন্ বর্ণ আর অন্তর্দ্দেশকে আরক্তিম করিতে পারে না। ইহাতে এই প্রমাণ পাওয়া যায় যে, পরিপাক কালে যখন প্যান্ক্রিয়াস্ রস নিঃসরণ ক্রিয়া সম্পাদন করে, তখন ইহার কোষস্থ অন্তর্দ্দেশ যেন সঙ্কীর্ণ বা কুঞ্চিত হইয়া ইহার মধ্যস্থিত রস নিঃসরণ করে, ইত্যবসরে বাহ্য প্রদেশ ঈষৎ স্ফীত হইয়া নিঃসরণ উপযোগী পদার্থ রক্ত হইতে টানিতে থাকে। কিন্তু পরিপাকান্তে যখন ইহার নিঃসরণ ক্রিয়া রহিত হয়, আবার অন্তরপ্রদেশ বহির্দ্দেশের অংশ কমাইয়া যেন বর্দ্ধিত হইতে থাকে, তখন সমস্ত কোষটিকে বৃহৎ করিয়া তুলে। পরিপাক ক্রিয়ার অন্ত হইতে দ্বিতীয়বার ভোজন পর্য্যন্ত এই স্ফীত অন্তর্ভাগ ক্রমে ক্রমে ক্ষয়িত হওতঃ আপন কার্য্য করিতে থাকে এবং ওদিকে বাহ্যদেশ স্ফীত হইয়া যায়, ও কোষটি অপেক্ষাকৃত ছোট হইয়া পড়ে। অতএব ইহা দ্বারা নিম্নলিখিত তিন প্রকার কার্য্য হইতেছে।

১ম। রক্ত হইতে বাহ্যপ্রদেশ, ২য়, বাহ্যপ্রদেশ হইতে অন্তরপ্রদেশ ও ৩য়, অন্তরপ্রদেশ হইতে রস ক্রমে ক্রমে নির্ম্মিত হইয়া থাকে। কুনী এবং লী, হাইডেন্‌হেম সাহেবের এই মত পরীক্ষার দ্বারা সমর্থন করিয়াছেন।

ক্লোমরস দ্বারা পরিপাক ক্রিয়া ও জাইমোজেন হইতে ট্রিপসিন নির্ম্মাণ (Pancreatic digestion & formation of trypsin from Zymogen)—জীবন্ত ব্যক্তির উত্তপ্ত প্যান্ক্রিয়াস্ গ্লিসিরিণের সহিত

মিশ্রিত করিয়া স্বতঃকারী (Proteid) পদার্থের উপর রাখিয়া দিলে কোন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না। কারণ তখন উহাতে কেবল জাইমোজেন থাকে, ট্রিপ্সিন জন্ম করিয়া প্রস্তুত হয় না। কিন্তু সেই প্যাঙ্ক্রয়াস্ খণ্ড ২৪ ঘণ্টা বাহিরে রাখিয়া তৎপরে তাহাতে গ্লিসিরিণ ও ঈষৎ ক্ষার দ্রব্যের সংযোগ করিলে সকল প্রকার স্বতঃকারী পদার্থকে পরিপাক করিতে পারে। আবার, কেবল প্যানক্রিয়াস রস সির্কাম্লের সহিত মাড়িয়া গ্লিসিরিণ সংযোগ করিলে উত্তমরূপে স্বতঃকারী পদার্থের উপর প্রকাশ করিয়া থাকে; কারণ জাইমোজেন হইতে তখন ট্রিপ্সিন প্রস্তুত হইয়াছে। ঐ ট্রিপ্সিন দ্বারাই পরিপাক কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। অপিচ অম্ল সংযোগ না করিয়াও যদি অধিক জল মিশাইয়া ৩৫ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপে রাখা যায় তাহা হইলে ইহার কার্য্য করিবার ক্ষমতা থাকে। এই সকল প্রমাণ দ্বারা ইহা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে (১) শরীর হইতে নূতন বাহির করিয়াই অথবা পরিপাক সময়ে প্যান্‌ক্রিয়াসে ইহার উৎসেচক পদার্থ প্রস্তুত থাকে না, গলিয়া রূপান্তর প্রাপ্ত হইলে তবে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। (২) শরীরাভ্যন্তরে এই উৎসেচক পদার্থের ক্রিয়া ঈষ ক্ষার দ্রব্যের সংযোগে বর্দ্ধিত হইয়া থাকে। কিন্তু (৩) শরীরের বাহিরে অম্ল সংযোগে ইহার ক্রিয়া উত্তমরূ। প্রকাশ পায়। হাউডেন্‌হাম সাহেব প্যাঙ্ক্রয়াসের এই উৎসেচক পদার্থের (zymogen) জাইমোজেন নাম দিয়াছেন। আহারের ১৪ ঘণ্টা পরে অধিক পরিমাণ জাইমোজেন সঞ্চিত হইয়া থাকে। ট্রিপ্সিন্ মিশ্রিত প্রোটিড্ পদার্থকে জাইমোজেন বলা যায়। ঐ মিশ্রিত পদার্থে ঈষৎ উত্তপ্ত জল, কম জোর অসিড্ এমন কি অক্সিজেন প্রয়োগ করিলে ট্রিপ্সিন্ পৃথক হইয়া থাকে। কিন্তু সোডিয়াম্ ক্লোরাইড ও অধিক ক্ষার কার্ব্বনেট প্রয়োগ করিলে ট্রিপ্সিন্ পৃথক্ করা যায় না। হাইডেন্‌হাম বলেন যে এই উৎসেচন পদার্থ কোষের অন্তঃপ্রদেশের সহিত বৃদ্ধি ও হ্রাস পাইয়া থাকে, অর্থাৎ যদি কোষের অন্তর্দ্দেশ প্রশস্ত হয়, তবে এই পদার্থকেও অধিক পরিমাণে দেখা যাইবে, আর অন্তর্দ্দেশ সঙ্কীর্ণ হইলে ইহারাও অদৃশ্য হইয়া থাকে, এবং পেনক্রিয়াস কোষ সর্ব্বপ্রকার স্নায়ু বিযুক্ত হইলে যেরূপ অসাড় ভাবে ইহা হইতে রস নিঃসরণ হইয়া থাকে, তাহাতে কোন প্রকার দানাবিশিষ্ট অন্তঃপ্রদেশও লক্ষিত হয় না, তজ্জন্য ইহার রসের পরিপাক করিবার শক্তিও থাকে

না; অতএব বুঝা যাইতেছে যে, এই উৎসেচক পদার্থ রক্ত হইতে লাভ হইতেছে। প্রথমে প্যান্‌ক্রিয়াসে জাইমোজেন্ হইতে ট্রিপ্‌সিন নামক প্রকৃত উৎসেচক পদার্থ গঠিত হয়, দ্বিতীয়তঃ কোষের অন্তর্দ্দেশস্থ জাইমোজেন্ বাহ্য প্রদেশ হইতে ইহার ভিতরে প্রস্তুত হয়। অতএব দেখা যাইতেছে যে, ইহার দ্বারা দুই প্রণালীর কার্য্য সিদ্ধ হইতেছে। ১ম জাইমোজেনের গঠন নির্ম্মাণ,—এই ক্রিয়া ধীরে ধীরে ক্রমান্বয়ে সম্পূর্ণ হইতে থাকে এবং ইহারই দ্বারা কোষের বৃদ্ধি ও রক্ষা হয়। ২য়। এই জাইমোজেন ট্রিপ্‌সিন নামক উৎসেচক পদার্থে পরিণত হয়, যদ্দ্বারা ইহার পরিপাক করিবার শক্তি লাভ হয়, এবং এই ক্রিয়ার দ্বারাই প্রকৃত নিঃসরণ হইয়া থাকে। এই রস অবকাশমতে শীঘ্র শীঘ্র বাহির হইয়া থাকে, এবং স্নায়ু কর্ত্তৃক এই কোষদিগের কার্য্য-ক্ষমতা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

প্যান্‌ক্রিয়াসের উৎসেচক উদ্দীপক পদার্থের স্বতঃকারী সামগ্রীর উপর পরিপাক সম্বন্ধে এত বিশদরূপে আলোচিত হইল তাহাতে এই আশ্চর্য্য প্রমাণ পাওয়া যাইতেছে যে, ইহার নিঃসরণ প্রণালী অতি সামান্য বলিয়া উপেক্ষা করিবার নহে, অথবা উহার কার্য্য সাধারণ পরিক্রণ প্রণালীর মত ইচ্ছামত ধীরে ধীরে বা অলসভাবে সম্পন্ন হয় না, কিন্তু এই রসের প্রস্তুত হওন কাল হইতে এবং ইহার কোষ হইতে নিঃসরণ সময় পর্য্যন্ত ইহার ক্রিয়া সমভাবে অতি সতর্কতার সহিত নূতন সামগ্রী গঠন করিবার প্রণালীর মত যথার্থ পরিশ্রম উদ্যোগ ও বিশেষ যত্ন দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে। রস নির্ম্মাণে প্যান্‌ক্রিয়াসের এইরূপ সতেজ কার্য্যক্ষমতার ন্যায় অন্য অন্য পরিপাক সম্বন্ধীয় রস সমূহের ক্রিয়া কতদূর বলবতী তাহা স্থির নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন, তবে পাকাশয় ও লালা সম্বন্ধীয় গ্রন্থিদিগের উপর পরীক্ষা করিয়া যতদূর দেখা গিয়াছে তাহাতে বোধ হয় যে, ইহাদের ক্রিয়াও অতি পরিষ্কাররূপে ও সূক্ষ্মভাবে প্যান্‌ক্রিয়াসের কার্য্য প্রণালীর অনুসরণ করিয়া থাকে।

পাকস্থলীর রস এবং প্যান্‌ক্রিয়াস রসের পরিপাক সম্বন্ধে প্রভেদ (Difference between Gastric and Pancreatic digestion)—১ম। প্রথমটিতে যেমন ফাইব্রিণ ফুলিয়া উঠে ও সম্পূর্ণরূপে দ্রব হইয়া যায়, দ্বিতীয়ে তেমন হয় না, বরং ফাইব্রিণ পূর্ব্বমত অস্বচ্ছ থাকে, এবং দ্রব হওয়ার পরিবর্ত্তে যেন চূর্ণীকৃত ও ক্ষয়িত হইয়া থাকে।

২য়। প্রথমটি অম্লযুক্ত না হইলে পরিপাক করিতে পারে না, দ্বিতীয়ের পক্ষে এ কার্য্য সম্পাদনে ক্ষারের প্রয়োজন। অর্থাৎ প্রথমটীতে ক্ষার থাকিলে যেমন পরিপাক অসম্ভব, শেষোক্তটিতে অম্ল থাকিলে সেইরূপ পরিপাকের সম্পূর্ণ বিঘ্ন।

৩য়। প্রথমটীর পরিপাক করিবার জন্য যেমন দুই ভাগ হাইড্রোক্লোরিক অম্লের প্রয়োজন, দ্বিতীয়ে এক ভাগ কার্ব্বনেট অফ্ সোডা নামক ক্ষার না থাকিলে পরিপাক হইতে পারে না।

৪র্থ। প্রথমটীতে পিত্ত-পরিপাকের বিঘ্ন ঘটায়, কিন্তু দ্বিতীয়টীতে উহার সহায়তা করে।

৫ম। উভয় রস দ্বারা ভক্ষ্য দ্রব্যের পরিবর্ত্তিত অবস্থার স্বরূপ পেপ্-টোনে কোন বিশেষ তারতম্য লক্ষিত হয় না, তবে প্রথমটীতে যেমন অম্ল-এলবুমিন্ (Acid albumin) রূপ এক পদার্থ উৎপন্ন হয়, দ্বিতীয়ে তদ্বিপরীত ক্ষারযুক্ত এলবুমিন্ (Alkali albumin) পাওয়া যায়। এই সকল সামান্য পার্থক্য স্বত্বেও এতদুভয় রস মধ্যে গুরুতর প্রভেদ লক্ষিত হয় যথা :—

৬ষ্ঠ। প্যান্‌ক্রিয়াটীক্ পরিপাক প্রণালী দ্বারা ভক্ষ্য দ্রব্যের স্বতঃকারী পদার্থ হইতে উজ্জলাকার নাইট্রোজেন সংক্রান্ত লিউসিন ও টাইরোসিন্ (Leucin and tyrocin) নামক বস্তু উৎপন্ন হইয়া থাকে, অর্থাৎ এই রসের পরিপাককালে প্রোটিড্ অর্থাৎ স্বতঃকারী পদার্থকে চূর্ণ করিয়া উক্ত দুই পদার্থ উৎপন্ন হয়। কৃত্রিমভাবে এই রস হইতে ইহার ক্ষার নষ্ট করতঃ পরিক্রুত সুরা দ্বারা এই দুই পদার্থ উৎপন্ন করাতে উহাদের অস্তিত্ব আরও প্রমাণীকৃত হইয়াছে। কিন্তু পাকাশয়ের পরিপাক কালে এতদনুরূপ পরিবর্ত্তন হয় না। লিউসিন্ (Lucin) চর্ব্বিজাতীয় ও টাইরোসিন্ বেন্‌জোয়িক্ অম্লজাতীয় পদার্থ বলিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে। এতদ্ব্যতীত, ইণ্ডোল্ (Indol) নামক এক দুর্গন্ধ জনক পদার্থ ইহার পরিপাক কালে উৎপন্ন হইয়া থাকে। প্যাঙ্ক্রিয়াসের পরিপাক কালে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কীট ইহা হইতে উত্থিত হইয়া উৎসেচন ক্রিয়া উৎপন্ন করে, তদ্দ্বারা ইহাতে দুর্গন্ধ হইয়া থাকে। স্যালিসিলিক এসিড্ (Salicilic acid) প্রয়োগে এই দুর্গন্ধ নষ্ট হয়।

৭ম। পাকাশয়স্থ রস যত শীঘ্র এল্‌বুমিন্ ও সিণ্ট্‌নিনকে পরিপাক করে প্যাঙ্ক্রিয়াটীক্ রস তত নহে।

৮ম। জিলাটিন্ ঘটিত স্বতঃকাবী পদার্থকে অম্লযুক্ত বা সিদ্ধ না করিলে প্যাঙ্ক্রিয়াটিক্ রস উহাদিগকে পরিপাক করিতে পারে না, কিন্তু পাকাশয় রস তদ্বিপরীত।

পেন্‌ক্রিয়াস্ ও পাকাশয়স্থ কোষের গঠনের প্রভেদ—

(Structural difference between pancreas and stomach cells)—প্যান্‌ক্রিয়াসের যে অংশে দানা (Granules) দৃষ্ট হয় সেখানে কোন রং প্রবেশ করান যায় না ; ২য়। এই দানা কোষের বিশ্রাম সময়ে লক্ষিত হয়। ৩য়। উত্তেজনায় অদৃশ্য হয়। পাকাশয়স্থ কোষ যখন দানায় পূর্ণ থাকে তখনই রঙ্গিল বর্ণ শীঘ্র ইহাতে প্রবেশ করে। ৪র্থ। উত্তেজনায় বা পরিপাক সময়ে ইহা দানাবিশিষ্ট হয়, বিশ্রাম সময় নহে। যেমন প্যান্‌ক্রিয়াসের উৎসেচক উদ্দীপক পদার্থ জাইমোজেন, বোধ হয় পাকাশয়েরও সেইরূপ পেপ্‌সিনোজেন্ (Pepsinogen) নামক এক পদার্থ আছে ; তবে দুয়ের মধ্যে প্রভেদ এই যে, প্রথমটি গ্লিসিরিনে দ্রব হয়, দ্বিতীয়টী হয় না।

যাহা হউক দেখা গেল যে পাকাশয়ের কোষ হইতে পেপ্‌সিন (Pepsin) নির্ম্মিত হয়, এবং কখন কখন রক্তে, মাংসে, এবং মূত্রে যে পেপ্‌সিন্ পাওয়া গিয়া থাকে তাহা হইতে ইহা উৎপন্ন হয় না, বরং ইহা পাকাশয় ও অন্ত্রদ্বয় দিয়া বাহির হইবার কালে শোষিত হইয়া ঐ ঐ স্থানে পাওয়া গিয়া থাকে। পাকাশয়স্থ অম্ল বোধ হয় লবণ (Sodium chloride) হইতে উৎপন্ন হয়। কি প্রকারে পেপ্‌সিনের সহিত ইহার সংযোগে উৎসেচন ক্রিয়া হয় তাহা ভাল করিয়া বুঝা যায় না।

পেঙ্ক্রিয়াসের স্নায়ু কৌশল (Innervation of the Pancreas)—পিত্ত অপেক্ষা পেন্‌ক্রিয়াটীক্ রসের অধিক আলোচনা হইয়াছে, ইহাও আহারের পর অধিক নিঃসরণ হয়, পরে স্থগিত থাকিয়া আবার নির্গত হয় ; প্রথম নিঃসরণকালে ইহার মধ্যস্থিত শিরা সমূহ স্ফীত হইয়া থাকে। মেডুলা অবলংগেটা পেঙ্ক্রিয়াস রসনিঃসরণের উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে। পেঙ্ক্রিয়াসের স্প্লীনিক্ হিপাটীক্ এবং সুপিরিয়ার মেসেন্টেরিক প্লেকসাস্ হইতে স্নায়ু

লাভ হইয়া থাকে। এট্রোপিন্ সেবন দ্বারা ক্লোমরস নিঃসরণ করা যায়।

বারণষ্টিন্ বলেন যে বিবমিষা থাকিলে বা বমন করিলে ইহার নিঃসরণ একেবারে বন্ধ হইয়া যায়, ভেগাস্ স্নায়ুকে বিভক্ত করিলেও ক্ষণকালের জন্য নিঃসরণ বন্ধ হয় কিন্তু পরক্ষণে আবার এই রস নিঃসৃত হইতে দেখা যায়, ভেগাসের মধ্যস্থানকে উত্তেজিত করিয়া,উত্তেজক পদার্থকে তাহা হইতে বিচ্ছিন্ন রাখিলেও ইহার নিঃসবণ ক্ষণকাল রহিত হইয়া থাকে; আবার পেন্‌ক্রিয়াটিক্ ধমনীর চতুঃপার্শ্বস্থ স্নায়ুদিগকে বিভক্ত করিয়া দিলেও ক্রমাগত রস বহিতে থাকে, এ অবস্থায় ভক্ষ্যদ্রব্য দ্বারা ইহার নিঃসরণ বর্দ্ধিত হয় না; অথবা বিবমিষা আনয়ন করিলেও তাহার ক্রিয়া রোধ হয় না। এই সকল দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, কোন একটি বিশেষ স্নায়ুর উপর ইহার ক্রিয়া নির্ভর করিতেছে না।

পরিপাক ক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত-সার।

SUMMARY OF DIGESTIVE CHANGES

ফারমেণ্টদিগের ক্রিয়া (Action of Ferments)—ফার্মেণ্ট নামক এক শ্রেণীর পদার্থ দ্বারা পরিপাকক্রিয়া প্রধানতঃ সম্পন্ন হইয়া থাকে। যে কোন প্রকার রস অন্নবাহী নলী মধ্যে দৃষ্ট হউক না কেন, তন্মধ্যে একটী না একটি ফার্মেণ্ট দৃষ্ট হইবেই হইবে। উহারাই ভক্ষিত দ্রব্যকে বিগলিত করিয়া থাকে। ইহারা জলে দ্রব হয় এবং শারীরিক ঝিল্লির ভিতর দিয়া শোষিত হইয়া থাকে। ইহারা ৭০ ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড্ উত্তাপে কার্য্যকারী হয় না, কিন্তু খাঁটি সুরাবীর্য্যে অধঃস্থ হইয়া থাকে।

মুখ গহ্বরে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্ত্তন (changes of the food in the mouth)—পূর্ব্বে লিখিত হইয়াছে যে, ভক্ষ্যদ্রব্য চর্ব্বণ দ্বারা চূর্ণিত হইলে মুখের লালার সহিত সম্পূর্ণরূপে মিশ্রিত হয় যদ্দ্বারা তাহা খণ্ডাকারে পরিবর্ত্তিত, ঈষৎ ক্ষারযুক্ত ও কোমল আকার প্রাপ্ত হয় এবং সহজে গলাধঃকরণ হইয়া থাকে। এই ক্রিয়ার সঙ্গে সঙ্গে লালা, ভক্ষিত দ্রব্যস্থিত শ্বেতসারকে

শর্করায় পরিণত করিয়া দেয়। ভক্ষ্যদ্রব্যের মুখের ভিতর এই পর্য্যন্ত পরিবর্ত্তন হয়, কারণ, মুখমধ্যে চর্ব্বি ও প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থের কোনরূপ পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয় না।

পাকাশয় মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্ত্তন (Changes of the food in the stomach)—পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে অম্লযুক্ত হয়, শ্বেতসার জাতীয় পদার্থের শর্করায় পরিবর্ত্তন প্রণালী বন্ধ হয়, চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের সংযোগতন্তু গলিয়া যায় কিন্তু প্রকৃত চর্ব্বিকণার কোন রূপান্তর হয় না। প্রোটিড্ পদার্থ সকল গলিয়া পেপ্‌টোন হয়। এল্‌বুমিনাস্ ভক্ষ্যদ্রব্য অধিকাংশ গলিয়া গিয়া থাকে এবং ভক্ষিত দ্রব্যের সমস্ত পেপ্‌টোন, তরল চর্ব্বি শ্বেতসার ও শর্করা প্রভৃতি অংশ সকল একত্রিত হইয়া কাইম্ নাম প্রাপ্ত হয়। এই কাইম্ পাইলোরাসের মুখ দিয়া অন্ত্রে উপস্থিত হইয়া থাকে।

অন্ত্রমধ্যে ভক্ষিতদ্রব্যের পরিবর্ত্তন (Changes of food in the intestines)—কাইম্ পিত্তরস ক্লোমরস ও অন্ত্র রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্ষারযুক্ত হয়, শ্বেতসারজাতীয় পদার্থের যে যে অংশ লালার দ্বারা আক্রান্ত হইতে পারে নাই, উহারা অন্ত্রমধ্যে শর্করায় পরিণত হয়, অর্থাৎ হেথায়ও আবার শর্করা প্রস্তুত প্রণালী আরম্ভ হইয়া থাকে, চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ সম্পূর্ণরূপে বিগলিত হইয়া পড়ে এবং পাকাশয় রসের দ্বারা যে সকল প্রোটিড্ পদার্থ আক্রান্ত হইতে পারে নাই তাহারা অন্ত্রমধ্যে পেপ্‌টোন্ হইয়া থাকে। এক্ষণে কাইম্, কাইল্ নাম প্রাপ্ত হয়। সহজে ব্যাপ্ত হইতে পারে এরূপ পেপ্‌টোন ও লবণ ঘটিত পদার্থ পোর্টাল শিরা মধ্যে প্রবেশ করে এবং সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম চর্ব্বিকণা লাক্‌টিয়াল নলীর ভিতর শোষিত বা সঞ্চালিত হইয়া থাকে। বৃহদান্ত্রে অবশিষ্ট কাইল্ ক্রমে ক্রমে ঘন হয়, এবং বিবিধ উৎসেচন ক্রিয়া দ্বারা দুর্গন্ধযুক্ত হয় এবং অবশেষে উহা মলরূপে বহির্গত হইয়া যায়।

পরিপাক সম্বন্ধে যাবতীয় রস ও ফার্ম্মেণ্টের ক্রিয়ার তালিকা।

TABLE OF THE DIGESTIVE JUICES AND THEIR FERMENTS.

হজমী রস	ফার্ম্মেণ্ট	ক্রিয়া
লালা	টিয়ালিন্ বা ডায়েষ্টস্	ইহা শ্বেতসারকে শর্করায় পরিণত করে।
পাকাশয় রস	(ক) পেপ্‌সিন (খ) কার্ডলিং ফার্ম্মেণ্ট	অম্লরসের সহিত মিশ্রিত হইয়া প্রোটিডকে পেপ্‌টোন করে। দুগ্ধের কেজিনকে জমাট করিয়া ফেলে।
ক্লোম রস	(ক) ট্রিপ্‌সিন (খ) কার্ডলিং ফর্ম্মেণ্ট (গ) ডায়েষ্টেস্ (ঘ) ইমাল্‌সিভ্ ফার্ম্মেণ্ট	ক্ষার রসের সহিত মিলিয়া প্রোটিডকে পেপ্‌টোন করে। দুগ্ধের কেজিন্‌কে জমাট করিয়া ফেলে। শ্বেতসারকে শর্করা করে। চর্ব্বিকে তৈলবৎ ও ফেনাযুক্ত করে।
অন্ত্ররস	ইনভার্টিন	কেন স্থগারকে ইন্‌ভার্ট স্থগারে পরিবর্ত্তিত করে।

ক্ষুধা, তৃষ্ণা ও উপবাস।

HUNGER, THIRST AND STARVATION.

এক্ষণে ক্ষুধা, তৃষ্ণা ও উপবাস সম্বন্ধে গুটিকতক কথা লিখিলে পরিপাক ক্রিয়া বর্ণন সমাপ্ত হইয়া যায়।

শরীরাভ্যন্তরে ভক্ষ্য দ্রব্যের অভাব বোধ হইলেই ক্ষুধার উদ্রেক হইয়া থাকে। যদিও আমাদিগের মানসিক শক্তি পাকস্থলীর উপর ক্ষুধা নিবারণ করিবার জন্য চৈতন্য উৎপাদন করিয়া দেয়, তথাপি তাহার উপর একার্য্য সম্পূর্ণ নির্ভর করিতেছে না, যেহেতু অন্য কোন শিরা বা নলীর দ্বারা রক্ত

মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করাইয়া দিতে পারিলে, ক্ষুধার নিবৃত্তি হইতে পারে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, ভেগাস্ স্নায়ুদ্বয়-যাহাদিগের দ্বারা কেবল আমরা পাকস্থলীর অবস্থা বুঝিতে সক্ষম হই, তাহাদিগকে বিভক্ত করিয়া দিলেও ক্ষুৎপ্রবৃত্তি নিবারণ হয় না।

যাহা হউক, যদিও অন্য উপায়ে ক্ষুধা নিবারণ করা যাইতে পারে, তথাপি ভক্ষ্যদ্রব্য উদরস্থ হইলে যেমন সুন্দররূপে ক্ষুন্নিবৃত্তি হইয়া থাকে তেমন আর কিছুতেই হয় না, অতএব সমুস্ত শরীর হইতে ক্ষুধার উদ্রেক হইলেও পাকস্থলীকে প্রকৃত ক্ষুধার চৈতন্য উৎপাদক যন্ত্র বলা যায়, আর ভক্ষ্যদ্রব্যের অভাব বশতঃ রক্তের পুষ্টিসাধন না হইলে এই যন্ত্রস্থ স্নায়ু কর্ত্তৃক যেমন সেই অভাব বোধ হয়, তেমন আর কোন ইন্দ্রিয়স্থ স্নায়ুব হয না।

শরীর মধ্যে জলবৎ তরল পদার্থের অভাব হইলে পিপাসা হইয়া থাকে, অর্থাৎ ইহা ক্ষুধার ন্যায় সমস্ত শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গেব তরল পদার্থের অভাব মাত্র, এবং তালু ও জিহ্বা দিয়া ইহার অভাব মোচনের ভাষা ব্যক্ত হইয়া থাকে। কারণ, শুষ্ক তালুকে রসাল করিলে যদিও তৃষ্ণা নিবারণ হইয়া থাকে, তথাপি কোন জলবৎ পদার্থ রক্তের সহিত মিশাইলে, বা পাকস্থলী এবং রক্তবহানাড়ী সমূহের ভিতর উহাকে পিচকারী করিলে অথবা তাহা ত্বক্ এবং অন্ত্র দিয়া শোষিত হইলে, আর তৃষ্ণা থাকে না। শোণিত মধ্যে জলের পরিমাণ কমিয়া গেলে অথবা শিরা মধ্যে লবণাক্ত বা কোন কঠিন পদার্থ প্রবেশ করাইয়া তন্নিবন্ধন রক্তের জলীয়াংশ ইহাদের দ্বারা শোষিত হইলে প্রকৃত পিপাসা বোধ হইয়া থাকে। অন্য স্নায়ুর অপেক্ষা মুখ ও তালু প্রদেশস্থ স্নায়ু কর্ত্তৃক রক্তের এই অবস্থা অধিক পরিমাণে বোধ হয় বলিয়া, আমরা রসনা বা তালুকে পিপাসার ইন্দ্রিয় বলিয়া মনে করি, কিন্তু বাস্তবিক ক্ষুধা বা তৃষ্ণা কেহই কোন ইন্দ্রিয়ের শক্তি হইতে উৎপন্ন হয় না, কিন্তু উহারা সমস্ত শরীরের এক একটি অভাব মাত্র।

এইরূপ অনেকের সংস্কার আছে যে, কেবল ফুসফুসের দ্বারা বিশেষ ভাবে শ্বাস গ্রহণের আবশ্যকতা বোধ হইয়া থাকে, কিন্তু ইহা সম্পূর্ণ ভ্রম; যেহেতু ভল্ক্ম্যান সাহেব পরীক্ষা দ্বারা দেখিয়াছেন যে, সমস্ত শরীরে রক্ত সঞ্চালনের অবস্থার উপর উহা নির্ভর করিয়া থাকে, অর্থাৎ যতক্ষণ নাড়ী সমূহে রক্তস্রোত

বন্ধ না হয়, ততক্ষণ নিশ্বাস গ্রহণ করিবার জন্য জীবকে বারম্বার মুখ ব্যাদন করিতে দেখা গিয়া থাকে।

এতএব আমরা দেখিলাম যে, নিশ্বাস গ্রহনেচ্ছার ভার বিশেষ ভাবে ফুস-ফুসের উপর অর্পিত নাই, কেবল পাকস্থলীর চৈতন্যে ক্ষুধার উদ্রেক হয় না, এবং তালু বা রসনা পিপাসার একমাত্র আধার স্থান নহে; এবং শ্বাস গ্রহণেচ্ছা, ক্ষুধার লালসা, এবং পিপাসা নিবারণের বাঞ্ছা এই তিন প্রকার কামনাই রক্তের অবস্থার উপরে বিশেষ ভাবে নির্ভর করিয়া থাকে। অর্থাৎ ফুসফুসকে স্থানান্তর করিলেও মন যেমন নিশ্বাস বহনের অভাব বুঝিতে পারে, ক্ষুধা ও তৃষ্ণারকালে পাকস্থলী অপুষ্টিকর পদার্থে পূর্ণ থাকিলে বা ভেগাস্ স্নায়ুদ্বয় বিভক্ত করিয়া দিলে, অথবা মুখ ও তালু রসাল করিয়া রাখিলেও মন তেমনি শারীরিক অন্যান্য অঙ্গ প্রত্যঙ্গে ক্ষুধা তৃষ্ণার অভাব অনুভব করিয়া থাকে।

উপবাস করিয়া থাকিলে জীব-শরীরে ক্রমে ক্রমে যে সকল লক্ষণ প্রকাশ পাইয়া থাকে, তাহা একে একে বর্ণন করা যাইতেছে।

১ম। উপবাসের প্রধান ও বিশেষ লক্ষণ এই যে, ইহা দ্বারা শরীরের ভার হ্রাস পাইয়া থাকে। এই ভার একেবারে কমিয়া যায় না, প্রথমে শরীরের অঙ্গ প্রত্যঙ্গের ভার অনেক পরিমাণে লঘু হইয়া তৎপরে ধীরে ধীরে কমিতে থাকে। চোসাট্ সাহেব বলেন যে, শরীরের পঞ্চমাংশের দুইভাগ কমিয়া গেলে অথবা শতকরা শরীরের চল্লিশ ভাগ হ্রাস হইলে মৃত্যু হইয়া থাকে।

২য়। শারীরিক উত্তাপের উপর উপবাসের বিলক্ষণ ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে। সুস্থাবস্থায় যেমন এক বা দুই ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপের তারতম্য হয়, উপবাসের প্রথম অবস্থায় উত্তাপ হ্রাস হওয়া দূরে থাকুক ৫ বা ৬ ডিগ্রি উত্তাপ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পূর্ব্বে শারীরিক উত্তাপ এত হ্রাস হইয়া পড়ে যে, সে সময়ে তাপমান যন্ত্রের দ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখিলে শরীরের উত্তাপ ৩০ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপের অধিক হইবে না। ইহাতেই জানা যাইতেছে যে উপবাসের মৃত্যু, আর অত্যন্ত শীতলতায় প্রাণত্যাগ দুই সমান। যেহেতু কোন ব্যক্তির দারুণ শীতে প্রাণ বহির্গত হইতেছে এমত সময় ভক্ষ্যদ্রব্য ব্যতীত যদি তাহার শরীরের উত্তাপ লাগান যায়, তাহা হইলে তাহার প্রাণ রক্ষার অনেক সম্ভাবনা।

৩য়। ক্ষুধায় কাতর হওয়া উপবাসের প্রধান লক্ষণ, তৎপরে পাকস্থলীর উপর বেদনা, অত্যন্ত তৃষ্ণা, অনিদ্রা, ও শারীরিক শুষ্কতা এবং তাহার যৎপরোনাস্তি দৌর্ব্বল্য হইয়া থাকে। ফুসফুস ও ত্বক্ দিয়া যাহা নির্গত হয় তাহা অত্যন্ত দুর্গন্ধময় হইয়া পড়ে, এবং অবশেষে অতিসার ও নানা প্রকার বিকারের লক্ষণ প্রকাশ হইয়া প্রকৃত দুর্ব্বলতায় জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে।

৪র্থ। কোন প্রকার সামগ্রী আহার বা তরল পদার্থ পান না করিলে, অর্থাৎ প্রকৃত উপবাসে ৬ হইতে ১০ দিবসের মধ্যে জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে। অল্প জল বা কঠিন ভক্ষ্যসামগ্রী আহার দ্বারা মনুষ্য অনেক দিন বাঁচিতে পারে; কিন্তু সাধারণ অজ্ঞান লোকেরা বলিয়া থাকে যে, অমুক স্থানে অমুক ব্যক্তি কোন প্রকার আহারীয় বা পানীয় গ্রহণ না করিয়া অর্থাৎ সম্পূর্ণ অনশনে বহুকাল জীবিত ছিল, তাহা সম্পূর্ণ ভ্রম এবং তাহা এক্ষণকার বিজ্ঞানের যুক্তি বিরুদ্ধ কথা।

৫ম। উপবাসী মৃত ব্যক্তির দেহ পরীক্ষা করিলে দেখা যাইবে যে, শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শুষ্ক ও লঘু, শিরা সকল বিশেষ মগজের শিরা সমূহ রক্তহীন, এবং পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয় শূন্য ও কুঞ্চিত, এবং ইহাদের গাত্র অপেক্ষাকৃত শীর্ণ ও স্বচ্ছ হইয়া গিয়াছে। শারীরিক নানাবিধ নিঃসৃত রস যাহা পূর্ব্বে আলোচিত হইয়াছে তাহা শুষ্ক হইয়া পড়ে, কেবল পিত্ত ঘনভাবে পিত্তধারে জমিয়া থাকে। সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শীঘ্র পচিয়া যায়।

শোষণ ক্রিয়া।

Absorption.

দেহ মধ্যস্থিত শোষকনলী (Absorbents) দ্বারা যে স্বাভাবিক কার্য্য নিষ্পন্ন হয়, তাহার নাম শোষণ প্রক্রিয়া। ইহা দুই প্রকারে সাধিত হইয়া থাকে।

১ম। ভক্ষিত দ্রব্য ও ভূবায়ু যে সকল পদার্থ প্রয়োজনীয়, তাহারা রক্ত মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে; আর যে সকল শোষণোপযোগী পদার্থ শরীরের

ভিতরে বা বাহিরে আসিয়া সংস্পৃষ্ট হয়, তাহারও সেই সেই স্থানের রক্ত মধ্যে প্রবিষ্ট হইতে পারে।

২। শরীরের যে যে অংশ স্ব স্ব কার্য্য সমাধা করিয়া অকর্ম্মণ্য ও অকিঞ্চিৎকর হইয়া পড়ে, ও যে সকল পদার্থ শরীরে অবস্থান করিলে শরীরের অনিষ্ট করিবার সম্ভাবনা, সেই সেই অংশ রক্তবহানাড়ী প্রভৃতি দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে।

এই দুই প্রকার শোষণ কার্য্য রক্তবহানাড়ী ও লোষিকা অর্থাৎ ল্যাক্‌টিয়াল ও লিম্ফাটিক্ নলী (Lacteal or Lymphatic) দ্বারা সম্পাদিত হয়, তজ্জন্য উহাদিগকেই কেবল শোষক বলা গিয়া থাকে।

জরায়ু কুসুম, নাভীরজ্জু, ত্বক্, নখ প্রভৃতি স্থান ব্যতীত, লিম্ফাটিক্ নলীদিগকে শরীরের প্রায় সর্ব্বস্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের ভ্রমণ কালে প্রত্যেককে লিম্ফাটিক্ গ্রন্থির ভিতর দিয়া গমন করিতে হয়।

এই সকল শোষক নলীদিগের গঠন ও কার্য্য বিবরণ পূর্ব্বে বর্ণিত হইয়াছে, এক্ষণে ইহাদের প্রত্যেকের শোষণ প্রণালী বর্ণন করা যাউক।

ল্যাক্‌টিয়াল নলী কর্ত্তৃক শোষণ (Absorption by Lacteals) —কাইম্ ক্ষুদ্র ও বৃহদান্ত্র দিয়া ভ্রমণ কালে সম্পূর্ণরূপে পরিপাক পাইয়া থাকে, এবং তাহার পরিপাক প্রাপ্ত পদার্থ সকল এই স্থানের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থিত রক্তবহানাড়ী ও ল্যাক্‌টিয়াল নলী কর্ত্তৃক শোষিত হয়। রক্তবহানাড়ী কর্ত্তৃক শোষণ কার্য্য সম্পন্ন হয় ইহা পরে বর্ণিত হইতেছে, এক্ষণে ল্যাক্‌টীয়াল নলীর শোষণ প্রক্রিয়া আলোচনা করা যাউক।

ইহারা ইচ্ছামত কাইমের কতকগুলি পদার্থ শোষণ করে, তন্মধ্যে তৈলবৎ পদার্থ ই প্রধান। ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থিত ভিলাই নামক রক্তপূর্ণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান হইতে ইহাদের শোষণ কার্য্য প্রধানতঃ সম্পন্ন হইয়া থাকে। অন্ত্রস্থ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর গাত্রে এপিথিলিয়াম্ কোষ সকল দৃষ্ট হইয়া থাকে এবং ভিলাইদিগের উপরে এই কোষদিগকে অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়, এই কোষ সকল তৈলবৎ পদার্থকে আকর্ষণ করে এবং তথা হইতে তাহা ল্যাক্‌টিয়াল নলী কর্ত্তৃক শোষিত হইয়া থাকে।

কি প্রকারে এই শোষণ কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে তাহা ঠিক করিয়া বলা-

কঠিন, বোধ হয়, কাইমের উপর অন্ত্রের ক্রিমিগতির চাপ পতিত হইলে, উপরোক্ত কোষ সমূহের গাত্রে ভক্ষ্য দ্রব্যের তৈলবৎ পদার্থ সকল আসিয়া পিশিতে থাকে, এজন্য উহাদের শোষিত হইবার অনেক সম্ভাবনা। আবার, পিত্ত, প্যান্‌ক্রিয়াটিক ও অন্ত্ররস সমূহ দ্বারা ঐ কোষদিগের গাত্র রসাল থাকে বলিয়া ল্যাকটিয়াল নলী কর্ত্তৃক তৈলবৎ পদার্থ শোষণের বিলক্ষণ স্থবিধা হইয়া থাকে।

লিম্ফাটিক নলী কর্ত্তৃক শোষণ (Absorption by the Lymphatics) — পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, এই সকল নলী ও রক্তবহানাড়ীদিগের কোন প্রকার রোগ না থাকিলেও তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ নিচয়ের চলাচল হইয়া থাকে। অর্থাৎ তাহারা তন্তু মধ্যে পরস্পরের পার্শ্বে অবস্থিতি করাতে, কেপিলারী নলীস্থিত রক্তরস হইতে পদার্থ সকল চোয়াইয়া লিম্ফাটিক্ নলীতে উপনীত হয়, এজন্য এই সকল সামগ্রী হইতে লিম্ফ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

রক্তবহা নলী কর্ত্তৃক শোষণ (Absorption by the blood-vessels) লিম্ফাটিক্ ও ল্যাক্‌টিয়াল নলী সমূহ যেমন আপন আপন ইচ্ছামত পদার্থ শোষণ করে, রক্তবহানাড়ীদিগের সে রূপ প্রকৃতি নহে। বায়ুবৎ জলীয় অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থ ইহাদের গাত্রে প্রবেশ করিতে সক্ষম হয়; তাহারা অস্ত্রের গাত্রে পিশিতে পারিলে শোষিত হইতে পারে। শিরা ও কেপিলারী নলী কর্ত্তৃক অধিক পরিমাণে শোষণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া থাকে। ইহার যে কেবল নানা স্থান হইতে পদার্থ গ্রহণ করে তাহা নহে, কিন্তু যে কোন স্থান হইতে সামগ্রী শোষণ করে, তন্মধ্যে আবার আপনাপন নানা প্রকার পদার্থ বাহির করিয়া দেয়।

অবস্থাভেদে শোষণ প্রক্রিয়ার তারতম্য (Circumstances favouring absorption) :—

১। ত্বকের সর্ব্ব প্রথম আবরণ ছিন্ন করিয়া কোন শোষণোপযোগী পদার্থ লেপন করিলে যেমন সহজে শোষণ হইতে পারে, অক্ষত চর্ম্ম দ্বারা সেরূপ শোষণের সম্ভাবনা নাই।

২। পদার্থ যত বায়ুর ন্যায় কিম্বা জলবৎ তরল হইবে, তত অধিক পরিমাণে তাহার শোষণ হইবে। ঘন পদার্থকেও শোষিত হইতে হইলে তাহাকে দ্রবনীয় হইতে হয়।

৩। রক্তবহানাড়ী যত পূর্ণ থাকিবে, অথবা যত তাহার গাত্র কঠিন হইবে, তত তাহার শোষণ শক্তির বিঘ্ন ঘটিবে।

৪। রক্ত-স্রোত যত শীঘ্র শীঘ্র প্রবাহিত হইবে, ততই শোষণ প্রক্রিয়ার সুবিধা ; কারণ, তাহা হইলে পশ্চাদ্বর্ত্তী শোণিত সর্ব্বদা শোষণের স্থানে ঘন ঘন উপনীত হইতে পারে।

পোষণ প্রক্রিয়া।

NUTRITION.

যে সতেজ কার্য্যক্ষমতা দ্বারা জীব-শরীরস্থ প্রত্যেক তন্তু ও যন্ত্র অগ্রে নির্ম্মিত হইয়া স্ব স্ব সুস্থাবস্থা রক্ষা করিতে সমর্থ হয়, তাহাকে পোষণ প্রক্রিয়া কহে। এই ক্রিয়ার দ্বারা প্রত্যেক তন্তু ও যন্ত্র আবশ্যকীয় পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় পূর্ব্বক নিজ নিজ ক্ষতি পূরণ করিয়া থাকে। প্রত্যেক তন্তু কণা এইরূপে যে রক্তের সার আকর্ষণ করে তাহা নয়, কিন্তু তাহাকে আপন গঠনোপযোগী করিয়া নিজ নিজ কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া থাকে।

এইরূপ অসংখ্য পরিবর্ত্তন সত্ত্বেও জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বর্দ্ধিত ও বিকশিত হইয়া পোষণ প্রক্রিয়ার দ্বারা সর্ব্বাবয়ব বিশিষ্ট থাকে ; এবং এইজন্য একজন যুবা ব্যক্তি বহুকাল ধরিয়া আপন আকৃতি, গঠন ও ভার সমভাবে রক্ষা করিতে সক্ষম হয়।

অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পরমাণুসকল পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা যে ক্রমান্বয়ে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে তাহা নানা দৃষ্টান্ত দ্বারা সমর্থিত হইতে পারে যথা :—

১ম। কোন লম্বমান অস্থির বহির্দ্দেশ বৃদ্ধি পাইবার কালে তাহার মজ্জা-স্থিত গহ্বরের আয়তনও প্রশস্ত হইয়া যায়। ইহার একমাত্র কারণ এই যে, যেমন ইহার বহির্ভাগে নূতন পদার্থের সংযোগ হয়, তেমনি তাহার অভ্যন্তর দিকের গাত্র হইতে পুরাতন পদার্থের বহির্গমন হইয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক গ্রন্থি, নিঃসরণ কালে আপন আপন কোষ কিম্বা তন্মধ্য-স্থিত পদার্থ বাহির করিয়া দিয়া পরস্পরের আকৃতি ও গঠন রক্ষা করিয়া

থাকে। ইহার অর্থ এই যে, যেমন পুরাতন সামগ্রী বাহির হইয়া যায়, তেমনি নূতন পদার্থ তাহার স্থান অধিকার করিয়া থাকে।

৩য়। এইরূপে ত্বক্, পেশী, স্নায়ু প্রভৃতি প্রত্যেক শারীরিক তন্তু আপন আপন কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা পূর্ব্ববৎ অবস্থিতি করে।

অঙ্গস্থিত পরমাণু সমূহের নিজ কার্য্য ক্ষমতানুসারে এইরূপ পরিবর্ত্তন সঙ্ঘটিত হইয়া থাকে; কিন্তু অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কতকগুলি অংশের কোন কার্য্য করিবার আবশ্যক না থাকিলেও তাহারা নির্দ্দিষ্ট সময়ের পর রূপান্তর হইয়া শরীর মধ্যে শোষিত হয়, নতুবা নষ্ট হইয়া দেহচ্যুত হইয়া থাকে।

লোম ও দন্তের বিষয় আলোচনা করিলে উপরোক্ত সিদ্ধান্তের পোষকতা করা যায়, এবং তৎসঙ্গে পোষণ প্রক্রিয়ার আশ্চর্য্য কৌশলও বোধগম্য হইতে পারে।

লোম বর্দ্ধিত হইবার কালে তাহার মজ্জা মধ্যে কৃষ্ণবর্ণ ও দানাবিশিষ্ট একপ্রকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। এই পদার্থ নানা কোষ ও কোষ বর্দ্ধনশীল মূলে নির্ম্মিত। ইহা লোমের তলদেশ পূর্ণ করিয়া অবস্থিতি করে। ইহার ভিতর কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া লোমকে কাল দেখায়।

প্রত্যেক লোম কিছুকাল এই অবস্থায় থাকিয়া আপন তলদেশকে আর পূর্ণ করিয়া রাখে না, বরং ঈষৎ ঊর্দ্ধমুখে স্ফীত হইয়া তাহাকে কুঞ্চিত করিয়া তুলে; ক্রমে ইহার বহির্দ্দেশ শুভ্র হইতে থাকে এবং মজ্জাস্থিত কৃষ্ণবর্ণ পদার্থের হ্রাস হইয়া পড়ে।

অবশেষে লোমের তলদেশে আর কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় না, এজন্য সমস্ত লোমটি নষ্ট হইয়া ঝরিয়া পড়ে। প্রত্যেক লোমের এইরূপে জন্ম হয়, এবং নির্দ্দিষ্ট সময়ের পর তাহারা কোন প্রকার বাহ্য শক্তির দ্বারা সঞ্চালিত না হইয়াও আপনাপনি শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে। কিন্তু প্রত্যেকের মৃত্যুর পূর্ব্বে নিজ নিজ অঙ্কুর রাখিয়া যায়, যদ্দ্বারা নূতন নূতন লোম তাহাদের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এস্থলে আপত্তি হইতে পারে যে, অঙ্গের বহির্দ্দেশস্থ লোম বা কেশের দৃষ্টান্ত দ্বারা, দেহাভ্যন্তরস্থ অংশ সমূহের পুষ্টি সাধনের পক্ষ কিরূপে সমর্থন করা যাইতে পারে? অতএব দেহাভ্যন্তরস্থ অনাবশ্যক কিম্বা রূপান্তর প্রাপ্ত শারীরিক অংশ সমূহ শোষণ দ্বারা কি প্রকারে পোষণ প্রক্রিয়ার সাহায্য

করিতে পারে তাহা পতনশীল বা দুগ্ধদন্তের বিষয় আলোচনা করিলেই সকল মীমাংসা হইয়া যাইবে।

প্রত্যেক দুগ্ধদন্ত আপন আপন অঙ্কুর হইতে বিকাশ প্রাপ্ত হয়, এবং এই বিকাশের সঙ্গে সঙ্গে পরবর্ত্তী দন্তের অঙ্কুর স্বরূপ আপন গাত্রের কিয়দংশ স্বতন্ত্র করিয়া রাখিয়া থাকে। তৎপরে ইহারা আবশ্যকমত বৃদ্ধি পাইয়া কিছুকাল স্থিরভাবে অবস্থিতি করে। অবশেষে যেমন নূতন দন্ত বর্দ্ধিত হয়, তেমন তাহা দুগ্ধদন্তের মূলদেশ চাপিতে থাকে; এজন্য পতনশীল দন্তের রক্ত ও স্নায়ু-পদার্থে নির্ম্মিত সারাংশ তাহার মূল সহিত শোষিত হইয়া যায়, এবং দুগ্ধ-দন্তের অবশিষ্টাংশকে অসার বলিয়া বাহির করিয়া তাহার স্থান অধিকার করে।

শৈশব কালের দন্তের এইরূপ অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায়, কিন্তু বার্দ্ধক্যাবস্থায় দন্তের মূল পর্য্যন্ত উঠিয়া গিয়া থাকে।

অতএব আমরা দেখিলাম পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা কি প্রকারে শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সকল বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া নির্দ্দিষ্ট কাল পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, এবং কিরূপেই বা সমস্ত শরীরের ধ্বংস না হইতে তাহার অংশ সকল বিনা পরিশ্রমে কিম্বা বহির্দ্দেশ হইতে আহত হইয়া, মৃত বা রূপান্তর প্রাপ্ত হয়, ও অবশেষে বহির্গত কিম্বা শোষিত হইয়া নিজ নিজ উত্তরাধিকারীদিগের জন্য পথ প্রস্তুত করিয়া থাকে।

শারীরিক প্রত্যেক অংশের জীবন কাল নির্দ্দিষ্ট আছে; কিন্তু সকলেই এক সময়ে মৃত কিম্বা পরিবর্ত্তিত হয় না; অস্থিসমূহ, পেশী প্রভৃতি কোমল তন্তু অপেক্ষা অধিক কাল স্থায়ী হইয়া থাকে।

মনুষ্যের দুগ্ধদন্ত যেমন নির্দ্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, অন্যান্য জীবেরও সেইরূপ হইয়া থাকে, আবার নির্দ্দিষ্ট কাল অতীত হইলে তাহা নানা জীবকে পক্ষ, শৃঙ্গ ও চর্ম্ম ত্যাগ করিতে দেখা যায়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা সে সকল পূরণ হইয়া থাকে। এই প্রক্রিয়া দ্বারাও লিম্ফকণা রক্তকণায় পরিণত হইয়া থাকে।

কিন্তু প্রত্যেক অংশের অতিরিক্ত কার্য্য কিম্বা সঞ্চালন দ্বারা তাহার জীবনকালের হ্রাস হইয়া যায়, আবার অল্প পরিশ্রম করিলে তাহারা অনেক দিন জীবিত থাকে।

নূতন অংশ সকল বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া পুরাতনের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। বাস্তবিক, মস্তিষ্ক ও পেশী প্রভৃতি শারীরিক অংশে বহুল পরিমাণে কোষবর্দ্ধনশীল মূল দেখিতে পাওয়া যায়। যথায় অনেক কার্য্য এবং তজ্জন্য পোষণ-প্রক্রিয়ার অধিক প্রয়োজন, তথায় ইহাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এই কোষবর্দ্ধনশীল মূল হইতে নূতন পদার্থের সৃষ্টি হয়। জরায়ুর অন্তর্গত শিশুর এবং অল্প বয়স্ক জীবের তন্তু সমূহে এই মূল যথেষ্ট পরিমাণে অবস্থিতি করে বলিয়া তাহাদের শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি হইয়া থাকে। আর যে স্থানে ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না তাহা শীঘ্র নষ্ট হইয়া যায়) আবার কোষবর্দ্ধনশীল মূলবর্জ্জিত স্থান সমূহকে শীঘ্র নষ্ট হইয়া যাইতে দেখা যায়।

মনুষ্যের দুগ্ধদন্ত পড়িয়া গেলে পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা নূতন দন্ত তাহার স্থান অধিকার করে, এবং এইরূপে দন্তের পুনর্জ্জন্ম হইয়া থাকে, কিন্তু হাঙ্গর প্রভৃতি জন্তুর মুখমধ্যে যে সারি সারি দন্তপাটি লক্ষিত হয় তাহা কেবল পশ্চাৎস্থাপন মাত্র, এক পাটির অঙ্কুর হইতে অপর গুলির পুনর্জ্জন্ম হয় না। ত্বকের নানা আবরণ দ্বিতীয় প্রণালী অনুসারে পুনস্থাপিত হইয়া থাকে; উপরিস্থ আবরণের অঙ্কুর হইতে নিম্নস্থ আবরণের জীবন লাভ হয় না।

অঙ্গস্থ পদার্থ সমূহের এইরূপ পুনর্জ্জন্ম ও পুনস্থাপনের তত্ত্ব মনোমধ্যে সর্ব্বদা জাগরূক থাকা কর্ত্তব্য, কারণ, শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ রোগ বা আঘাত দ্বারা নষ্ট হইলে পোষণপ্রক্রিয়া দ্বারা কেবল আপনাপন নিয়মানুসারেই পুনর্জ্জীবিত ও পুনস্থাপিত হইতে পারে।

সুন্দররূপে পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ হইতে হইলে নিম্নলিখিত অবস্থার উপর নির্ভর করিতে হয়।

১। শোণিত সম্পূর্ণরূপে প্রকৃতিস্থ থাকা আবশ্যক, কেননা ইহা হইতেই পোষণোপযোগী পদার্থ অঙ্গ মধ্যে গৃহীত হইয়া থাকে।

২। অঙ্গের নিকটবর্ত্তী স্থানে এবং তথায় নিয়মিতরূপে সেই রক্তের সঞ্চালন হইবার বিশেষ আবশ্যকতা।

৩। স্নায়ুর কর্তৃত্ব।

৪। পোষণোপযুক্ত স্থানের স্বাভাবিক সুস্থাবস্থা।

এক্ষণে দৃষ্টান্ত দ্বারা উপরোক্ত সিদ্ধান্ত চতুষ্টয়ের পোষকতা করা যাউক।

১। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ করিবার জন্য সকল জীবের রক্তের অবস্থা এক নির্দ্দিষ্ট নিয়মে বদ্ধ নহে, যাহার যেরূপ শোণিত, যদি তাহা কোনরূপে বিকৃত না হয়, তাহার সেই ভাবে পুষ্টিসাধন হইয়া থাকে। ব্যক্তিগত শোণিত তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গের সম্যভাবে সংযুক্ত হইতে পারিলে সেই সেই স্থানের পুষ্টিলাভ হয়, নতুবা তাহা কোন প্রকারে অত্যল্প পরিমাণ বিষাক্ত পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলেও দেহস্থিত সমস্ত মিশ্রিত উপকরণের পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া একেবারে পরিবর্ত্তিত হইয়া পড়ে।

উপদংশ ও বসন্ত প্রভৃতি সংক্রামক রোগ এইরূপে রক্তের অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া যায়, এবং পোষণ ক্রিয়ায় সম্পূর্ণ ব্যাঘাত ঘটে।

২। অঙ্গ মধ্যে অথবা তাহার সন্নিকটে সেই রক্তের নিয়মিতরূপে সঞ্চালন যে বিশেষ আবশ্যক হইয়া থাকে, তদ্বিষয়ে আর সন্দেহ নাই। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, কোন অংশে অল্প পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইলে তাহা শুষ্ক হইয়া যায়, স্থানীয় রক্তস্রোত একেবারে বন্ধ করিয়া দিলে পোষণ-প্রক্রিয়া রহিত হইয়া অঙ্গস্থিত পদার্থের মৃত্যু আনয়ন করে, এবং কোন স্থানে রক্ত সঞ্চালিত না হইয়া স্থির থাকিলে তথাকার পোষণ স্থগিত হইয়া থাকে।

আবার পোষণোপযুক্ত স্থানে অথবা তাহার নিকটবর্ত্তী প্রদেশে সেই রক্তের সঞ্চালন আবশ্যক, কেননা তাহা হইলে রক্তের সারাংশ শীঘ্র শীঘ্র তথায় উপস্থিত হইতে পারে। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ করিবার জন্য রক্ত-বহা নাড়ীকে যে কোন পোষণোপযোগী স্থানের মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইতে হইবে এমত নহে, কেননা তাহারা স্বয়ং এই ক্রিয়ার কিছুই সহায়তা করে না; ইহারা কেবল রক্তবাহক মাত্র। তবে তাহাদিগকে সেই স্থানের নিকট দিয়া ধাবিত হইতে হয়, যদ্দ্বারা তন্মধ্যস্থিত শোণিত অক্লেশে সেই স্থানে চোয়াইয়া গিয়া তাহার বলাধান করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

রক্তবহানাড়ী সকল এইরূপে রক্তপূর্ণ ও রক্তশূন্য স্থানে সমভাবে পোষণোপ-যোগী পদার্থ বিতরণ করিয়া থাকে। যে স্থান রক্তপূর্ণ তাহার মধ্যে ইহারা প্রবেশ করে, এবং যে প্রদেশ রক্তশূন্য তাহার নিকট দিয়া ইহারা প্রবাহিত হয়, কিন্তু উভয় প্রদেশে এক নিয়মে রক্তের সারাংশ শোষণ হইয়া থাকে। শৈশির

মধ্যস্থিত সূত্র সমূহে, অস্থিমজ্জায়, রক্তহীন চর্ম্মে, এবং চক্ষুর কর্ণিয়া নামক ঝিল্লীতে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ না করিয়াও তাহাদিগকে পোষণ করিয়া থাকে। শারীরিক অংশ সমূহ নিকটস্থ রক্তবহানাড়ী হইতে রক্তের সারাংশ গ্রহণ করিয়া পুষ্ট হয়।

৩। পূর্ব্বে এইরূপ সিদ্ধান্ত ছিল যে পোষণ প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ুর কোন কর্তৃত্ব নাই, যেহেতু উদ্ভিদ, ভ্রূণ এবং নিম্নতম শ্রেণীর জীবদিগের স্নায়ুর আদৌ বিকাশ প্রাপ্ত হয় না। কিন্তু তাই বলিয়া যাহাদের শরীরে স্নায়ুর কার্য্যক্ষমতার পরিচয় পাওয়া যায় তাহারা ইহা। সাহায্য ব্যতীত পুষ্টিলাভে অসমর্থ। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, নানাপ্রকার মানসিক উত্তেজনে রোগের উৎপত্তি, বৃদ্ধি, ও আরোগ্যলাভ হইয়া থাকে, আবার মানসিক উত্তেজনা ব্যতীত স্নায়ুকোষ কিম্বা স্নায়ুসূত্রে কোন প্রকারে আহত হইলে তত্রত্য স্থানের পোষণ-কার্য্যের শিথিলতা ঘটিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা বিচ্ছেদ করিলে অথবা তাহা কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে কেবল যে নিম্নদেশের পক্ষাঘাত হয় তাহা নহে, কিন্তু তত্রত্য সমস্ত অঙ্গের মৃত্যু ঘটিতে পারে। একদা মজ্জার আঘাতে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে এক ব্যক্তির গুল্ফ বা পায়ের গাঁইট পচিয়া যাইতে দেখা গিয়াছিল। আবার এক পার্শ্বের পঞ্চম স্নায়ু নষ্ট হইলে সেই পার্শ্বস্থিত মুখের আর পূর্ব্ববৎ পুষ্টিলাভ হয় না, এবং তজ্জন্য প্রায় চক্ষুতে ক্ষত হইয়া থাকে।

কোন স্নায়ুকে অতিরিক্ত উত্তেজিত করিলেও পোষণ কার্য্যের বিঘ্ন ঘটে। আবার, রাগ ও নানাপ্রকার মানসিক বিকার, কিম্বা শিরঃপীড়ায় কয়েক ঘণ্টার মধ্যে মস্তকের কেশকে শুভ্র হইয়া যাইতে দেখা গিয়াছে।

এই সকল দৃষ্টান্ত দ্বারা স্বতঃই ইহা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, নিশ্চয়ই পোষণ-প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ু সকল কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্র দ্বারা এ কার্য্য সম্পন্ন হইবার অনেক সম্ভাবনা কিন্তু এ স্থলে এই প্রশ্ন উত্থিত হইতে পারে যে, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার সূত্র বা সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু এই উভয়ের মধ্যে কাহার কর্তৃক এ কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে? বোধ হয় দুই প্রকার স্নায়ু কর্তৃক পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। কারণ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা ও মস্তিষ্কের রোগে সমস্ত শরীর শীর্ণ ও শুষ্ক হইতে দেখা যায়। আবার,

গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্‌পেথেটিক্ সূত্রকে রজ্জু দ্বারা বদ্ধ করিয়া দিলে চক্ষুতে প্রদাহ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(৪) পোষণোপযুক্ত স্থানের সুস্থাবস্থারও বিশেষ প্রয়োজন; কারণ, সেই স্থানের উপরিভাগ প্রকৃতিস্থ না থাকিলে নিম্নস্থ অংশ সুস্থ থাকিতে পারে না। পোষণোপযুক্ত স্থান তাহার নিম্নাংশকে আপন আপন অবস্থানুরূপ করিয়া লয়; সেইজন্য যতদিন তাহা সুস্থ থাকিবে ততদিন তাহার সেই অবস্থা রক্ষিত হইবে। আবার, তাহা প্রকৃতিস্থ না থাকিলে কেবল যে তাহার অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া যায় তাহা নহে, কিন্তু সেই পরিবর্ত্তিত অবস্থা রহিয়া যায়, একারণ ক্ষত ভাল হইলেও বহুকাল পর্য্যন্ত তাহার দাগ থাকে; এবং উপদংশ প্রভৃতি নানা প্রকার পুরাতন রোগের মূল বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্য ও ঔষধাদির দ্বারা নির্ম্মূল করিতে চেষ্টা করিলেও শীঘ্র নিঃশেষ হয় না।

শারীরিক প্রত্যেক অংশ তাহার নিকটবর্ত্তী স্থানকে এইরূপে আপন অবস্থানুরূপ করিতে পারে বলিয়া কোন কোন রোগ একবার ভিন্ন আর শরীরে উৎপন্ন হয় না, আবার কতকগুলি দেহকে শীঘ্র শীঘ্র আক্রমণ করিয়া থাকে। এই দুই প্রকার নিয়মের একই অর্থ, অর্থাৎ রোগের প্রথম আক্রমণে শরীর মধ্যে যে পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়, সেই পরিবর্ত্তিত অবস্থা রহিয়া যায়। ইহাতে এই ফল হয় যে, একের দেহ মধ্যে পূর্ব্ব রোগের মূল বিদ্যমান থাকিয়া সেই ভাবে তাহার দেহের গঠন ও পোষণ হইয়া থাকে, এবং তজ্জন্য নূতন রোগ তাহাকে আক্রমণ করিতে সক্ষম হয় না। আর, অপরের দেহমধ্যে পূর্ব্ব রোগের জড় বিদ্যমান থাকাতে শীঘ্র শীঘ্র তাহারই হস্তে পতিত হইতে হয়।

কিন্তু দেহের নানা রোগ জনিত এবম্প্রকার পরিবর্ত্তন যে চিরকাল রহিয়া যাইবে এমন কোন নিয়ম নাই, কালে তাহা পূর্ব্ববৎ সুস্থাবস্থায় আবার পরিণত হইয়া থাকে। এইজন্য কয়েক বৎসর পরে আবার টীকা দিবার প্রথা প্রচলিত আছে, এবং ঐ কারণেই বসন্ত প্রভৃতি রোগ পুনর্ব্বার ব্যক্তিকে আক্রমণ করিয়া থাকে, এবং ঐ কারণেই ক্ষত চিহ্ন মিলাইয়া যায়, ও সর্ব্ব প্রকার তন্ত রোগ দ্বারা পরিবর্ত্তিত হইলেও আবার পুনর্ব্বার প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

জীব শরীরের উত্তাপ।

ANIMAL HEAT.

জীব শরীরে সর্ব্বদাই রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পাদিত হইতেছে। এই ক্রিয়া দ্বারা শারীরিক জটিল অর্গানিক পদার্থ সকল অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া নানাপ্রকার শক্তি উৎপন্ন হয়; তন্মধ্যে শারীরিক উত্তাপ একটী প্রধান শক্তি বলিয়া জানিবে। যখন শারীরিক যাবতীয় গ্রন্থি, পেশী ও তন্তু প্রভৃতি যে কোন বিধানোপাদানের কার্য্যকারী প্রটোপ্লাজম্ নামক স্বতঃকারী পদার্থের সহিত ধামনিক শোণিত মিশ্রিত হয় তখনই শরীর মধ্যে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। রক্তের হিমোগ্লবিন্ নামক পদার্থের অক্সিজেন তন্তুর হাইড্রোকার্ব্বন নামক পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলেই উত্তাপ উৎপন্ন হয় এবং উহাদের রাসায়নিক সংযোগের ফলস্বরূপ জল ও কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাসও প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সর্ব্বপ্রকার জীব শরীরে এইরূপে উত্তাপ উৎপন্ন হইলেও সকলের শারীরিক উত্তাপ সমান নহে। শারীরিক উত্তাপের তারতম্যানুসারে জীবগণ শ্রেণীভুক্ত হইয়াছে যথা :—

শীতল রক্তবিশিষ্ট জীব (Cold blooded animals)—যাহাদের শরীরে ধীরে ধীরে অথবা অল্প পরিমাণে অক্সিজেন খরচ (oxidation) হয় তাহাদিগকে কেহ কেহ শীতল রক্তবিশিষ্ট জীব বলিয়া থাকেন, কিন্তু এরূপ বলা ঠিক নয়; কারণ, উহাদের রক্ত বাস্তবিক শীতল নয়, তবে তাহাদের রক্তের উত্তাপ পরিবর্ত্তনশীল (changeable or poikilothermal) বটে। মনুষ্য পশু ও অন্যান্য চতুষ্পদ জন্তু ব্যতীত যাবতীয় জীবই এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের শারীরিক উত্তাপ চতুর্দ্দিকস্থ ভূবায়ুর উত্তাপের সহিত প্রায় সমান বলিলেও হয় যথা :—ভেকের শারীরিক উত্তাপ ভূবায়ুর উত্তাপের সহিত প্রায় ঐক্য হইয়া থাকে; তবে তাহাদের সঙ্গম ও জন্ম দিবার কালে তাহাদের উত্তাপ ভূবায়ু অপেক্ষা ১০।১২ ডিগ্রী বৃদ্ধি হইতে দেখা গিয়া থাকে। কোন কোন মৎস্য ও সর্পের উত্তাপ জল বা ভূবায়ু অপেক্ষা ১০ ডিগ্রী অধিক হয়। যাহা হউক ইহা স্মরণ রাখিতে হইবে যে, শীতল রক্তবিশিষ্ট জীবদিগের শারীরিক উত্তাপ অত্যন্ত কম এবং তাহা স্থান ও ঋতুভেদে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে।

উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীব (Warm blooded animals)—যাহাদের শরীরে প্রবল ভাবে ও শীঘ্র শীঘ্র অক্সিজেন খরচ হয় তাহাদিগকে কেহ কেহ উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীব বলিয়া থাকেন কিন্তু এরূপ বলাও অসঙ্গত। কারণ, তাহাদের শোণিত বাস্তবিক গরম নহে। ইহাদের রক্তের উত্তাপ অপরিবর্তনীয় (unchangeab'e or homoiothermal) থাকে। মনুষ্য, পক্ষী ও অন্যান্য চতুস্পদ জন্তু এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের শারীরিক উত্তাপ চতুর্দ্দিকস্থ ভুবায়ুর উত্তাপ অপেক্ষা অধিক এবং এই উত্তাপ স্থান ও ঋতু ভেদে পরিবর্তিত হয় না। মনুষ্যের স্বাভাবিক শারীরিক উত্তাপ, বিশেষতঃ বগলের উত্তাপ ৯৯ ডিগ্রী ফ্যারানহীট, চাতক প্রভৃতি পক্ষীর উত্তাপ ১১১ ডিগ্রী হইয়া থাকে। বাহিরের ভুবায়ুর তাপ অত্যন্ত বৃদ্ধি হইলে শারীরিক উত্তাপের অল্প বৃদ্ধি হইতে পারে। টার্কিস্ বাথ্ (Turkish bath) লইলে শারীরিক উত্তাপের বৃদ্ধি হয়। আরক্ত ও মোহ জ্বরে ১০৬, তরুণ বাত রোগে ১১০ এবং মেরুদণ্ড ভাঙ্গিয়া গেলে ১২২ ডিগ্রী পর্য্যন্ত উত্তাপ উঠে। আবার অন্য প্রকার রোগে যথা ইউরিমিয়া ও কলেরা প্রভৃতি রোগে স্বাভাবিক উত্তাপের হ্রস্বতা হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির কারণ (Modes in which heat gained)—রাসায়নিক ও যান্ত্রিক (chemical and mechanical) এই দুই প্রধান কারণে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১। কার্য্যকারী প্রোটোপ্লাজমের সহিত ধামনিক রক্ত সংস্পৃষ্ট হইলেই রাসায়নিক ক্রিয়াজনিত উত্তাপ উৎপন্ন হয়।

২। ঘর্ষণে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। যথা মাংসে ২ ঘর্ষণ, রক্তবহানাড়ীর গাত্রে রক্তের ঘর্ষণ ; আবরণের ভিতর টেণ্ডনের ঘর্ষণ ইত্যাদি।

৩। উষ্ণ সামগ্রী আহার ও পান করিলে দেহ মধ্যে উত্তাপের উৎপত্তি হয়।

ভক্ষ্যদ্রব্যের চর্ব্বি, শ্বেতসার, তৈল, ঘৃত, শর্করা প্রভৃতি সামগ্রী, ইউরিয়া ইউরিক্ এসিড্ এবং জলরূপে পরিবর্তিত হইবার কালে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থে যদিও অক্সিজেন কম তথাপি ইহা সম্পূর্ণরূপে পুড়িয়া সর্ব্বাপেক্ষা অধিক উত্তাপ উৎপন্ন করে। শ্বেতসার ও শর্করার কম

উত্তাপ উৎপন্ন হয়; যেহেতু পূর্ব্বেই ইহাদের অক্সিজেন ব্যয়িত হয়, কেবল কার্ব্বন ও হাইড্রোজেন অবশিষ্ট থাকে। এই জন্য ইহাদিগকে কার্ব্বো-হাইড্রেটস্ কহে। এল্‌বুমিনজাতীয় পদার্থে কার্ব্বন ও হাইড্রোজেনের পরিমাণ অধিক হইলেও চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের অপেক্ষা কম উত্তাপ উৎপন্ন হয়। কারণ, ইহাদের ভিতরে অল্প অক্সিজেন মিশ্রিত থাকে, কিছুতেই বাহির হয় না এবং শরীর মধ্যে ইহাদের দাহন ক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে সম্পাদিত হয় না; প্রমাণ এই যে, এল্‌বুমিন হইতে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, সেই ইউরিয়া শরীরের বাহিরে পোড়াইলেও উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, অম্ল ক্ষারের সহিত মিশ্রিত হইলে, জল শোষিত হইলে এবং চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ ভাঙ্গিয়া গেলে কিছু না কিছু উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গে এইরূপ পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়, তজ্জন্য প্রত্যেক কেপিলারী নলীতে, রাসায়নিক যোগ ঘটাইবার ক্ষমতানুসারে উত্তাপ উৎপন্ন হয় কিন্তু এই উত্তাপ সকল স্থানে সমান ভাবে উৎপন্ন হয় না অথবা সকল স্থানের কার্য্য সমান নহে। কোন প্রদেশে অতিরিক্ত কার্য্য হয় বলিয়া তথা হইতে উত্তাপও অনেক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে এ কারণ অন্যান্য স্থান হইতে উত্তাপ পরিচালিত ও নিয়মিত হইয়া থাকে।

কোন স্থানের উত্তাপ শীঘ্র শোষিত ও বিকীরণ দ্বারা নষ্ট হইলে তৎক্ষণাৎ অন্যত্র হইতে তাহার পূরণ হইয়া থাকে।

তাপোৎপত্তির স্থান নিরূপণ (Locality of the generation of heat)—লাভোসিয়ার সাহেব বলিয়াছেন যে, ফুসফুস শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির স্থান। কারণ, এই যন্ত্রে অক্সিজেন শোষিত ও ব্যয়িত হইয়া থাকে; অনেকে এই মতের পোষকতা করেন না। কারণ, তাহা হইলে ফুসফুস শারীরিক সকল স্থান অপেক্ষা গরম হইত। কিন্তু তাহা হয় না। মাংসপেশীর কুঞ্চনে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। শারীরিক যাবতীয় প্রধান প্রধান গ্রন্থি আপন আপন কার্য্যকালে উত্তাপ উৎপাদন করে। যকৃতে যত উত্তাপ উৎপন্ন হয় কোন গ্রন্থিতে ঐরূপ দৃষ্ট হয় না। যকৃতের হিপাটিক্ শিরার শোণিত সকল স্থানের শোণিতাপেক্ষা উষ্ণ। পেশী ও গ্রন্থির অপেক্ষা মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জাতে কম উত্তাপ উৎপন্ন হয়।

শারীরিক তাপের পরিমাণ (Quantity of heat):—

১০০	গ্র্যাম্	এল্বুমিনে	৪২৬. ৩০০	অংশ তাপ
১০০	"	চর্ব্বিতে	৯০৬. ৯০০	"
২৪০	"	শ্বেতসারে	৯৩৮. ৮০০	"

এই ২২৭২ অংশ তাপের কতকাংশ শরীরস্থ ভুবায়ু ও ভক্ষিতদ্রব্যকে গরম রাখিবার জন্য ব্যয়িত হয়; কিয়দংশ বিকীরণ ও বহন (radiation and conduction) দ্বারা চালিত হয়, এবং কিয়দংশ রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া প্রভৃতি শারীরিক বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদনার্থে ব্যয়িত হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হওন প্রণালী (Modes in which heat is lost)—৪ প্রণালীর দ্বারা শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হইয়া থাকে যথা: সঞ্চালন, বহন, বিকীরণ এবং বাষ্পীকরণ বা উপিয়া যাওন (conduction, convection, radiation and evaporation) ভূবায়ুর পরমাণু-পরম্পরায় উত্তাপ চালিত হইলে উহাকে কাণ্ডাকৃসন্ বা উত্তাপ সঞ্চালন ক্রিয়া কহে।

এই প্রণালীদ্বারা অল্প উত্তাপ চালিত হইয়া থাকে। কোন স্থানের ভূবায়ু গরম হইলে যদি অন্য শীতল বায়ু তাহার দিকে চালিত হয় তাহা হইলে উষ্ণ ভূবায়ু উপর দিকে প্রেরিত হয় এবং অন্য শীতল বায়ু তাহার স্থান অধিকার করে। এই প্রণালীকে কনভেক্সন বা বহন প্রণালী কহে। উত্তপ্ত গাত্রের চতুর্দ্দিকে সমান ভাবে তাপ ছড়াইয়া পড়িলে তাহাকে উত্তাপ বিকীরণ প্রণালী কহে। অতি অল্প পরিমাণে শারীরিক উত্তাপ বাষ্পের আকার ধারণ করিলে অর্থাৎ সাক্ষাৎ উত্তাপ গুপ্ত উত্তাপে পরিণত হইলে তাহাকে উত্তাপ বাষ্পীকরণ প্রণালী কহে।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাসের কারণ (Causes of loss of heat)—
১। শীতল নিশ্বাস বায়ুকে গরম করিবার জন্য উত্তাপ ব্যয়িত হয়। ১৩ কিলোগ্র্যাম ভূবায়ু মনুষ্য প্রত্যহ নিশ্বাস দ্বারা গ্রহণ করে, তজ্জন্য ৮৪ অংশ উত্তাপের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

২। শীতল পানীয় ও আহারীয় ভক্ষ্যদ্রব্যকে উষ্ণ রাখিবার জন্য উত্তাপের প্রয়োজন হইয়া থাকে। (সমস্ত দিনে ১৯০০ গ্রাম শীতল পানীয় ও আহারীয় সামগ্রীর জন্য ৪৭ অংশ তাপের প্রয়োজন হয়)।

৩। চর্ম্ম দিয়া প্রত্যহ ৬৬০ গ্র্যাম পদার্থ ঘর্ম্মরূপে বাহির হইয়া থাকে।

৪। ফুসফুস দিয়া বাষ্পরূপে প্রায় ৩৩০ গ্র্যাম পদার্থ বাহির হয় এবং তজ্জন্য ১৮২ অংশ তাপ বাহির হইয়া থাকে।

৫। গাত্র অনাবৃত রাখিলে মলমূত্র ত্যাগ কালে কিঞ্চিৎ পরিমাণে উত্তাপ নির্গত হইয়া যায়।

অতএব আমরা দেখিলাম যে শ্বাসগ্রহণ, পান ও আহার, চর্ম্ম এবং ফুসফুস দ্বারা ২২৭২ অংশ শারীরিক উত্তাপের ৬৭৭ অংশ রক্ষিত হয়; অবশিষ্টাংশ ত্বক্ দিয়া বিকীর্ণ হইয়া থাকে।

মনুষ্য শরীরে স্বাভাবিক উত্তাপ (Temperature of man)— বগলে তাপমান যন্ত্র রাখিলে ৯৮.৬ হইতে ৯৯ ডিগ্রী ফ্যারনহীট পর্য্যন্ত উত্তাপ উঠে, কিন্তু শারীরিক গহ্বর মধ্যে ঐরূপ রাখিলে ১০০ ডিগ্রী তাপ উঠিতে দেখা গিয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ রক্ষণ প্রণালী (Maintenance of temperature)—১। উত্তাপ বৃদ্ধি পাইলে যাহাতে তাহা শীঘ্র কমিয়া যায় সে বিষয়ে যত্নবান্ হওয়া কর্ত্তব্য।

২। উত্তাপের হ্রাস হইলে শারীরিক উত্তাপ যাহাতে বাহির হইতে না পারে এমত চেষ্টা করা কর্ত্তব্য।

শরীরের তাপ বৃদ্ধি পাইলে ত্বকের কৈশিকা (Capillaries) গুলি শিথিল হয়, সুতরাং রক্তস্রোত বৃদ্ধি পায়; গাত্রে উত্তাপ বিকারণ প্রণালীর আধিক্য হয় এবং রক্তের তরল পদার্থ বাষ্পের আকারে উত্থিত ও বাহির হইয়া জ্ঞাত বা অজ্ঞাতসারে শারীরিক অতিরিক্ত উত্তাপের হ্রাস করিয়া থাকে। আবার, তাপ বৃদ্ধি হইবার কালে ক্ষুধা থাকে না, সুতরাং আহার না করা প্রযুক্ত শরীরে উত্তাপের আধিক্য হইতে পারে না।

শরীর অত্যন্ত গরম হইলে স্নায়ু আকর স্থান উত্তপ্ত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস দ্রুত হয়, ইহাতে ঘন ঘন ভূবায়ু ফুসফুসে প্রবিষ্ট ও রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া শোণিতের জল ভাগকে বাষ্পের আকারে উত্থিত করিবার সহায়তা করে, এই প্রণালী দ্বারা উত্তাপ হ্রাস হইয়া পড়ে আর বৃদ্ধি হইতে পারে না।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাস হইলে কৈশিকা গুলি কুঞ্চিত হয়, শরীরের ভিতর

হইতে উত্তাপ বিকীর্ণ হইতে পারে না, অধিক পরিমাণে আহার সহ্য হয়। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের দহনক্রিয়ার (oxydation) বৃদ্ধি হয়, সুতরাং শারীরিক উত্তাপ আবার স্বাভাবিক ভাব ধারণ করে।

সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ হইতে সর্ব্বদা উত্তাপ উৎপন্ন হয় বলিয়া ইহার রক্ষা হয়। এই উত্তাপ সর্ব্বদা নানাস্থানে পরিচালিত হয় তজ্জন্য অঙ্গ প্রত্যঙ্গ উত্তপ্ত থাকে।

উত্তাপ রক্ষার অন্যবিধ কারণ এই যে, ইহা সর্ব্বদা নিয়মিত হইয়া থাকে।

নানাপ্রকার গাত্রাবরণ, বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্য এবং অগ্নির উত্তাপ দ্বারা দেশ কাল ভেদে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করা যাইতে পারে।

অতএব আমরা দেখিতেছি যে, শ্বাসনলী ও ত্বক্‌, অতিরিক্ত বস্ত্রের ন্যায় অবস্থিতি করিয়া, সর্ব্বদাই স্থানীয় রক্তের অতিরিক্ত উষ্ণতা, শোষণ, বিকীরণ প্রভৃতি কার্য্যের দ্বারা গ্রহণ করিতেছে, এজন্য ধমনী, শিরা ও কেপিলারী নলীর গাত্র স্নায়ুসূত্র কর্ত্তৃক শিথিল হইয়া তাহাদের অভ্যন্তরে রক্তাধিক্য হইলে, যে অতিরিক্ত উত্তাপ আসিয়া উপস্থিত হয়, তাহা উপরোক্ত শ্বাসনলী ও ত্বক্‌ দ্বারা নিয়মিত হইয়া থাকে।

আবার শীতলতায় সিমপেথিটিক কর্ত্তৃক উক্ত নলীত্রয় কুঞ্চিত হইয়া আপন আপন অভ্যন্তরস্থ শোণিতের উষ্ণতা রক্ষা করিয়া থাকে।

অর্থাৎ যখন বাহিরের বায়ু শীতল হয়, তখন অঙ্গ প্রত্যঙ্গে অতি অল্প পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইয়া আবার উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে। আর, বাহিরের বায়ু উষ্ণ হইয়া শরীরে অধিক রক্ত সঞ্চালন হইলেও, ঘর্ম্ম প্রভৃতি দ্বারা রক্তের অংশ বাহির হওয়াতে শোণিতের উত্তাপ বৃদ্ধি হইতে পায় না।

বিবিধ লবণ পরস্পর রাসায়নিক যোগে উত্তাপ উৎপন্ন করিয়া থাকে বলিয়া আমরা কেবল ভক্ষ্যদ্রব্যকে উত্তাপের কারণ বলিতে পারি না। আবার, শ্বেতসার ও চর্ব্বি ব্যতীত অন্য প্রকার ভক্ষ্যদ্রব্য ভক্ষণেও উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে; কাষ্ঠে কাষ্ঠে ঘর্ষণ হইলে যেমন উত্তাপ উৎপন্ন হয়, রক্তবহানাড়ীর ভিতরেও সেইরূপ হইতে পারে। এখানে দুই প্রকারে ঘর্ষণ হয়; ১ম—রক্ত ও ইহার নাড়ীর গাত্রের পরস্পরের ঘর্ষণ, ২য়—শোণিতস্থ চক্রাকার লোহিত কণার পরস্পর ঘর্ষণ হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

অবস্থা ভেদে শারীরিক উত্তাপের তারতম্য (Circumstances modifying the temperature of the body) :—

১। **বয়স** (age)—শিশুর ভূমিষ্ট হইবার পূর্ব্বে তাহার শারীরিক উত্তাপ জননীর যোনির উত্তাপাপেক্ষা কিঞ্চিৎ অধিক থাকে। কারণ, উহার উত্তাপ বাহির হইতে পারে না। ভূমিষ্ঠ হইবার পর শিশু শীঘ্র শীঘ্র শীতল হয়। শৈশবাবস্থা হইতে যৌবনের প্রারম্ভ পর্য্যন্ত ক্রমে ক্রমে শারীরি উত্তাপের কিঞ্চিৎ হ্রাস হয়। যৌবন কাল হইতে ৫০ বৎসর বয়স পর্য্যন্ত আরও কিঞ্চিৎ উত্তাপের হ্রস্বতা দৃষ্ট হয়। সদ্যপ্রসূত শিশুদিগের ন্যায় বৃদ্ধদিগের শারীরিক উত্তাপ স্বাভাবিক উত্তাপাপেক্ষা অধিক। কারণ, বৃদ্ধদিগের ত্বক রক্তহীন হয় সুতরাং উত্তাপ বিকীর্ণ হইতে পায় না। শিশুরা যেরূপ শৈত্যের অবসাদন সহ্য করিতে পারে বৃদ্ধেরা সেরূপ সহ্য করিতে পারে না।

স্ত্রীপুরুষ ভেদে শারীরিক উত্তাপে বিশেষ তারতম্য লক্ষিত হয় না।

২। **বিশেষ কাল** (Influence of the period of the day)—প্রত্যহ প্রাতে ৬টা হইতে ১০।১১টা পর্য্যন্ত শারীরিক তাপের শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি, কিন্তু তাহার পর অপরাহ্ন ৬টা পর্য্যন্ত ধীরে ধীরে উত্তাপ উঠিয়া থাকে। তৎপরে উত্তাপ কমিতে আরম্ভ হয়, রাত্রি ৪টা হইতে ৬টা পর্য্যন্ত যাহা কমিবার তাহা কমিয়া থাকে। এই বৃদ্ধি ও হ্রাসের বিষয় ১ সেণ্টিগ্রেড ডিগ্রি মাত্র।

৩। **ভক্ষদ্রব্য** (Influence of food)—ভক্ষদ্রব্যের যাবতীয় উপকরণের দাহন ক্রিয়া (oxydation) দ্বারা শারীরিক তাপ উৎপন্ন হয়, সুতরাং খাদ্য সামগ্রীর পরিমাণ ও গুণানুসারে তাপ উৎপত্তির তারতম্য হয়; এমন কি শীত ও গ্রীষ্ম কালের আহারের তাপ উৎপত্তির প্রভেদ দৃষ্ট হয়। সে যাহা হউক, আহারের পর শারীরিক তাপের কিঞ্চিৎ বৃদ্ধি হয়, কিন্তু কথিত আছে যে আহারের পূর্ব্বে সুরাসেবিত হইয়া থাকিলে তাপ কমিয়া যায়। উষ্ণ তরল পদার্থ পান করিলে ১বা২ ডিগ্রী তাপের বৃদ্ধি হয়, কিন্তু বরফ খণ্ড অথবা বরফজল সেবন করিলে ১।২ ডিগ্রী শারীরিক তাপ কমিয়া যাইতে পারে। সুরাসেবনে যে শারীরিক তাপের হ্রাস হয় তাহার কারণ এই যে, ইহা দ্বারা ত্বকের কেশিকারী গুলি প্রসারিত হয়, সুতরাং জলীয় বাষ্প বিকীর্ণ হইয়া যায়; এজন্য অত্যন্ত শীতে অথবা যে অবস্থায় ভূবায়ুর তাপ কম পড়িয়া

যায় এরূপ স্থলে কোন মতে সুরাসেবন করা কর্ত্তব্য নহে। উপবাসে শারীরিক তাপের হ্রস্বতা দৃষ্ট হয় না, কারণ, উপবাস কালেও দহনক্রিয়া (oxydation) চলিতে থাকে। এক্ষণে ভক্ষিতদ্রব্যের দহন না হইয়া জীবিত তন্তুর দহন হইয়া থাকে মৃত্যুর অব্যবহিত পূর্ব্ব কাল পর্য্যন্ত তাপ অপরিবর্ত্তনীয় ভাবে থাকিতে পারে। মৃত্যু হইলেই তাপ কমিয়া যায়। ২৩.৩৪ ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড তাপ কমিয়া গেলে নিশ্চয়ই মৃত্যু হইয়া থাকে।

৪। পেশীক্রিয়া (Influence of muscular exertion)—পেশী-সকল কুঞ্চিত হইলে তাপ উৎপন্ন হয়। এই তাপ নিকটস্থ রক্তবহানাড়ীর ভিতর প্রবেশ করিয়া সর্ব্বাঙ্গে চালিত হয় ও শরীরকে উত্তপ্ত রাখে। কিন্তু পেশীর কুঞ্চন হইলেই শ্বাস প্রশ্বাস ঘন বহে এবং ত্বকের রক্তস্রোতের আধিক্য হয় সুতরাং সেই উত্তাপ অনেকক্ষণ স্থায়ী হয় না। কোন স্থানের পেশীর ১॥০ ঘণ্টার কুঞ্চনে ১২ ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড উত্তাপ উৎপন্ন হয় কিন্তু ধনুষ্টঙ্কার রোগে পেশী সকল অধিক পরিমাণে কুঞ্চিত হইলে ৪৪.৭৫ সেণ্ট উত্তাপ উঠিয়া থাকে, এবং এই রোগে পেশী কুঞ্চন জনিত চর্ম্মের কৈশিকা গুলিও অত্যন্ত কুঞ্চিত হয় সুতরাং তাপ বাহির হইয়া যাইতে পারে না। প্রসব বেদনার কালে পেশী কুঞ্চন জনিত কিঞ্চিৎ তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৫। মানসিক পরিশ্রম (Influence of mental exertion)—অত্যন্ত মানসিক পরিশ্রম করিলে ০.৫ ডিগ্রী হইতে ১ ডিগ্রী পর্য্যন্ত সেণ্ট উত্তাপ বৃদ্ধি পায়।

দেশ কাল ও ভূবায়ুর অবস্থা ভেদে উত্তাপের তারতম্য (Influence of surrounding temperatures) হয় একথা ডাক্তার ডেভী অস্বীকার করেন। শীত প্রধান ও উষ্ণপ্রধান দেশের লোকের মধ্যে শারীরিক উত্তাপের ১ ডিগ্রী বেশী কম হইয়া থাকে। শীত প্রধান আইস্‌লণ্ডবাসীর শারীরিক উত্তাপ গ্রীষ্মপ্রধান ভারতবাসীর অপেক্ষা ১ ডিগ্রীর অধিক নয়, কিন্তু এতদুভয়ের উত্তাপ উৎপাদিকা শক্তির বিস্তর তারতম্য হইয়া থাকে। শীত প্রধান দেশে অধিক পরিমাণ আহারের আবশ্যক এবং তাহা সহজে সহ্য হইয়াও থাকে। শীত প্রধান দেশে তৈলাক্ত অর্থাৎ চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে আহার করা কর্ত্তব্য; কারণ, ইহারা শরীর মধ্যে দাহিত হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন করে।

উত্তপ্ত অথচ ভিজা এরূপ ভূবায়ু শরীরের পক্ষে অসুস্থকর। কারণ, তাহাতে ঘর্ম্ম বন্ধ হইয়া যায়। শুষ্ক অথচ উত্তপ্ত বায়ুতে কার্য্য করিতে ভাল। এইরূপ বায়ুতে শৈত্য লাগিলে শরীরে কষ্ট উপস্থিত হয় এবং এরূপ অবস্থায় অধিক পরিমাণে জলপান করিয়া ঘর্ম্ম উৎপন্ন করাইতে হয়। অতিরিক্ত উত্তাপে কার্য্য করিলে সন্ন্যাস্ (apoplexy) সর্দ্দিগর্ম্মি (Sunstroke) এবং উত্তাপজনিত ধমুষ্টঙ্কার (heat tetanus) উপস্থিত হইয়া থাকে। অতিরিক্ত সুরাপান করিয়া শরীরে শৈত্য লাগান উচিত নয়, কারণ তাহাতে শারীরিক উত্তাপ অত্যন্ত কমিয়া যায়।

তাপোৎপত্তির উপর স্নায়বীয় কর্ত্তৃত্ব (Influence of the nervous system on the generation of heat)—গ্রীবার এক দিকের সিম্প্যাথিটীক স্নায়ু কাটিয়া দিলে, সেই দিকের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী শিথিল হইতে দেখা যায় ও সেই দিকের কর্ণের উত্তাপ অত্যন্ত বৃদ্ধি পায়। এতদ্ব্যতীত, এই দিকের যথায় সর্ব্বস্থানে প্রচুর পরিমাণে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে তথায় তাপের আধিক্য হয়। কর্ণের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে শারীরিক তাপ কমিয়া যায়। কশেরুক-মজ্জা ছেদন করিলে মৃত্যু পর্য্যন্ত ক্রমাগত তাপ কমিয়া যায়। মজ্জার যত উর্দ্ধে কর্ত্তন করিয়া দেওয়া যায় তত শীঘ্র তাপ কম পড়ে। শরীরের কোন প্রদেশ অথবা সমস্ত শরীর অত্যন্ত উত্তপ্ত হইলে প্রদাহ উৎপন্ন হয় যথাঃ—ফোড়া ও জ্বর কালীন তন্তুদিগের শীঘ্র শীঘ্র দহন ক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া থাকে। অতএব পোষণ প্রক্রিয়া, শরীর বৃদ্ধি এবং পেশী ক্রিয়া সম্পাদনার্থ যে শক্তি নিয়োজিত হইত তাহা এক্ষণে কেবল উত্তাপ উৎপন্ন করিয়া থাকে এবং এই জন্য জ্বর কালে এত দুর্ব্বলতা ও আলস্য হইয়া থাকে। কোন বিশেষ স্থানের প্রদাহ হইলে তথাকার রক্তবহানাড়ীগুলি প্রসারিত হইয়া রক্তস্রোত ও দহন ক্রিয়া বর্দ্ধন করে; সুতরাং এখানে উত্তাপ বৃদ্ধি হয় কিন্তু এই তাপ শরীরাভ্যান্তরস্থ তাপ হইতে অধিক হয় না।

সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়া।

Secretion

যে প্রক্রিয়া দ্বারা রক্ত এবং পদার্থ সকল বিবিধ যন্ত্র হইতে বিভিন্ন হইয়া

দেহ মধ্যে অবস্থান পূর্ব্বক তাহার কোন কার্য্য সাধন করে, কিম্বা একেবারে দেহচ্যুত হয়, তাহাকে নিঃসরণ প্রক্রিয়া কহে। প্রথমটিকেই প্রকৃত নিঃসরণ বলে, কিন্তু দ্বিতীয়টী বহির্গমন প্রণালী বলিয়া অভিহিত হয়। প্রকৃত নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল রক্ত মধ্যে সর্ব্বদা প্রস্তুত থাকে না, তাহাদিগকে নির্ম্মাণ করিবার জন্য নানাপ্রকার যন্ত্র বিশেষরূপে নির্দ্দিষ্ট আছে, যথা পিত্তের জন্য যকৃত, দুগ্ধের জন্য স্তন ইত্যাদি। কিন্তু ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্ এবং কার্ব্বনিক এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ সর্ব্বদা রক্ত মধ্যে প্রস্তুত থাকে এবং একেবারে ইহা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কোন বহির্গমনকারী যন্ত্র রোগগ্রস্ত হইলে, অথবা তাহাকে তুলিয়া লইলে বহির্গমনশীল পদার্থ সকল রক্ত মধ্যে সঞ্চিত হইয়া অন্যান্য দ্বার দিয়া বহির্গত হইয়া যাইবেই যাইবে; এইরূপ অবস্থায় শারীরিক নানা প্রকার তরল পদার্থের মধ্যে উহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; কিন্তু প্রকৃত নিঃসরণক্রিয়ার এরূপ প্রণালী নহে, নিঃসরণকারী যন্ত্রদিগকে তুলিয়া লইলে আদৌ নিঃসরণোপযোগী পদার্থ নির্ম্মিত হয় না। নিঃসরণ ও বহির্গমন এই দুই প্রক্রিয়ার মধ্যে উপরোক্ত প্রভেদ ব্যতীত আর কোন প্রভেদ লক্ষিত হয় না, এবং এই জন্যই তাহাদের সাধারণ নিঃসরণ প্রক্রিয়া নাম দিয়া তাহাদিগকে সাধারণ ভাবে আলোচনা করাই যুক্তিযুক্ত। প্রত্যেক নিঃসরণকারী যন্ত্রের তিনটী উপাদান বিশেষরূপে আবশ্যক। (১) মূল ঝিল্লি, (২) কতকগুলি কোষ এবং (৩) কতকগুলি রক্তবহানাড়ী। যদিও ইহারা স্থানে স্থানে নানা আকারে লক্ষিত হইয়া থাকে, তথাপি ইহাদিগকে দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে; ১ম—ঝিল্লি; ২য় গ্রন্থি।

নিঃসরণকারী ঝিল্লির বিবরণ—নানা প্রকার নিঃসরণকারী ঝিল্লির মধ্যে সিরাস্ (Serous), সাইনোভিয়াল্ (Synovial), শ্লৈষ্মিক (Mucous) এবং ত্বকই প্রধান, শেষোক্তের বিষয় স্বতন্ত্র বর্ণন করা হইয়াছে।

সিরাস ঝিল্লী কতকগুলি কোষ ও সূত্রে গঠিত, ইহার মধ্যভাগে প্রকৃত একটী ঝিল্লীবৎ আবরণ দৃষ্ট হয়। তাহার এক পার্শ্বে চতুষ্কোণ বিশিষ্ট কতকগুলি কোষ আছে এবং অপর পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক্ নলী ও স্নায়ু সূত্র সকল পরস্পর মিশ্রিত হইয়া একটি আবরণ প্রস্তুত করিয়া থাকে।

সিরাস্ ঝিল্লী দুই প্রকার। ১ম। যাহারা বিবিধ যন্ত্রের গহ্বর ও ছিদ্র

সমূহকে পরিবেষ্টন করিয়া থাকে তাহারাই প্রকৃত সিরাস ঝিল্লী, যথাঃ—এরাকানয়েড, পেরিকার্ডিয়াম্, প্লারী, পেরিটোনিয়ম্ এবং টিউনিকা-ভেজাইনেলিস। ২য়। যাহারা সন্ধি ও বন্ধনী প্রভৃতির গাত্রে লাগিয়া থাকে, তাহাদের সাধারণ নাম সাইনোভিয়াল্ ঝিল্লী। প্রত্যেক সিরাস ঝিল্লী চতুর্দ্দিকে বদ্ধ এক একটী থলীর ন্যায়, কেবল ফেলোপিয়ান্ ছিদ্রের মুখে ইহাকে মুক্ত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে।

শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী সমূহ কোমল ও রক্তপূর্ণ, ইহাদের গঠন সিরাস ঝিল্লীর ন্যায়; অর্থাৎ ইহাদেরও একটী মূল ঝিল্লী থাকে এবং তাহার একদিকে অসমান কোষশ্রেণী এবং অপর দিকে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক্ ও স্নায়ু প্রভৃতি দ্বারা নির্ম্মিত একটী আবরণ দেখিতে পাওয়া যায়। পেশীসূত্র, জিহ্বা, কোমলাস্থি, ও অস্থিকোষ প্রভৃতি নানা প্রকার শারীরিক তন্তুতে ইহাদের বহির্ভাগসংলগ্ন থাকে। আর জননেন্দ্রিয়, পরিপাকনলী, শ্বাসনলী এবং মূত্রনলী, সমূহের অভ্যন্তরস্থ গাত্র ইহাদের দ্বারা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

নিঃসরণকারী গ্রন্থি—ইহারা তিনি শ্রেণীতে বিভক্ত হইতে পারে যথাঃ—

১ম। নলীর আকার গ্রন্থি—(Tubular glands) ইহাদিগকে পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয়ের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে দেখিতে পাওয়া যায়। লম্ববান ও বক্র ঘর্ম্মগ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভূক্ত।

২য়। একত্রিত গ্রন্থি—(Aggregated glands) অর্থাৎ কতকগুলি গ্রন্থি একত্রিত হইয়া একটী প্রধান শাখায় সংলগ্ন থাকে। ইহাদিগকে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর গ্রন্থি কহে। শ্বাসনলী, ল্যাক্রিমাল, পেনক্রিয়াস্ এবং প্রসটেট্ প্রভৃতি গ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ সকল থলীর ন্যায় বিস্তৃত হয় ও পরস্পর সংযুক্ত থাকিয়া সমস্ত গ্রন্থির ভিতর একটী গহ্বর নির্ম্মাণ করে।

৩য়। জড়িত নলীর আকার গ্রন্থি—মূত্রযন্ত্র ও বীর্য্য-কোষের গ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত। ইহারা প্রথমে নলীর আকার ধারণ করিয়া তৎপরে নানা শাখায় বিভক্ত হইয়া পরস্পরে জড়াইয়া পড়ে।

সিরাস্ ও সাইনোভিয়াল ঝিল্লী সমূহের ক্রিয়া—ইহারা আপন

আপন যন্ত্রদিগকে কোমল ও আর্দ্র করিয়া রাখে, এজন্য তাহাদের ঘর্ষণ হইলেও কোন অনিষ্ট ঘটিতে পারে না; নানাবিধ গ্রন্থি, পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয় সর্ব্বদা সঞ্চালিত হইলেও কোন প্রকারে বিপদগ্রস্ত হয় না। ইহাদের অভ্যন্তরস্থ অনাবৃত গাত্র হইতে অত্যল্প রস নির্গত হইয়া ইহাদিগকে কেবল রসাল করিয়া রাখে মাত্র, এবং তাহাদের গাত্র পরস্পরে এরূপ নিকটবর্ত্তী হইয়া অবস্থিতি করে যে, কোন প্রকার রস তথায় সঞ্চিত হইতে পায় না। মৃত্যুর পর কিম্বা তাহারা কোন প্রকারে রোগগ্রস্ত হইলে তাহাদের ভিতরে রসের পূর্ণতা দেখিতে পাওয়া যায়।

সিরাস্ ঝিল্লী হইতে যে রস নির্গত হইয়া থাকে তাহা ঈষৎ পীতবর্ণ ও ক্ষারযুক্ত, এবং উত্তাপে জমাট বাঁধিয়া যায়। আবার এই রসের সহিত রক্তরসের সাদৃশ্য থাকাতে উহা রক্ত হইতে বহির্গত হয় বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। পাণ্ডুরোগে যেমন রক্তমধ্যে পিত্ত বিস্তৃত হইয়া পড়ে তেমনি এই ঝিল্লীর রসমধ্যেও পিত্তরস দেখিতে পাওয়া যায়, তজ্জন্য ইহা রক্ত হইতে নিঃসৃত বলিয়া প্রমাণীকৃত হইয়া থাকে। কিন্তু মস্তিষ্কস্থিত কোটর মধ্যে এই রস নির্ম্মল থাকে। পিত্ত কিম্বা অন্য কোন রঙ্গিল পদার্থ ইহার মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না।

যদিও সিরাস ঝিল্লীর রসের সহিত রক্তরসের সাদৃশ্য দেখিতে পাওয়া যায়, তথাপি সাইনোভিয়া নামক তরল পদার্থ রক্তরস হইতে সম্পূর্ণ পৃথক, কেননা ইহা অত্যন্ত ঘন ও বোদা, এবং ইহাতে অধিক পরিমাণে অণ্ডলাল দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর ক্রিয়া। শারীরিক যে সকল গভীর স্থান বাহিরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে, তথায় ইহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। ইহার দ্বারা যেমন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বাহির হইয়া থাকে, তেমনি বহির্দ্দেশ হইতে পদার্থ সকল ইহার ভিতরে প্রবিষ্ট হইতে পারে।

উপরোক্ত গ্রন্থি সমূহ নানা আকৃতি বিশিষ্ট হইলেও প্রধান প্রধান বিষয়ে উহাদের পরস্পরের সাদৃশ্য আছে। অর্থাৎ ইহারা প্রত্যেকে অল্পস্থানের মধ্যে অনেক পরিমাণে নিঃসরণ করিতে সক্ষম হয়, কারণ, ইহাদের গাত্র প্রায় জড়িত হইয়া থাকে; ইহাদের বহির্দ্দেশ আবৃত ও অন্তর্দ্দেশ মুক্ত, এবং উহাদের প্রত্যেকের কেপিলারি নলী সমূহ পরস্পর সমভাবে সজ্জিত থাকে।

কিরূপে নিঃসরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

দুই প্রণালী দ্বারা নানাবিধ রস ও পদার্থ নিঃসৃত হইতে পারে যথা :—

১। রক্তবহানাড়ী সমূহ হইতে পদার্থ সকল তরল আকারে চোঁয়াইয়া নিঃসৃত হয়। যে পরিমাণে রক্তাধিক্য হইবে, সেই পরিমাণে রসও এই প্রণালী দ্বারা নির্গত হইবে।

২। যান্ত্রিক কৌশলে নানাবিধ রস প্রধানতঃ নিঃসৃত হইয়া থাকে অর্থাৎ বিবিধ গ্রন্থি মধ্যে যে সকল কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল লক্ষিত হয়, তাহাদের সতেজ কার্য্যক্ষমতার দ্বারা নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল নিঃসৃত হইয়া তৎপরে বহির্গত হইয়া যায়। প্রমাণ দ্বারা এই দ্বিতীয় প্রণালীর পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

১ম। সর্ব্ব প্রকার গ্রন্থি গহ্বরে কিম্বা তাহাদের অভ্যন্তর গাত্রে উপরোক্ত কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২য়। সর্ব্বপ্রকার গ্রন্থির কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূলে তাহাদের স্ব স্ব নিঃসরণ অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; যথা :—যকৃৎ কোষে পিত্ত, স্তন-কোষে দুগ্ধ ইত্যাদি।

অতএব আমরা দেখিলাম যে, বিবিধ গ্রন্থির বিবিধ কোষ দ্বারা প্রকৃত নিঃসরণ কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। উহারা নির্দ্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত দেহ মধ্যে অবস্থিতি করে, তৎপরে গলিয়া বা ফাটিয়া যায়, এবং নূতন নূতন কোষ উহাদের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এই জন্য নিঃসরণ ও পোষণ ক্রিয়ার সাদৃশ্য লক্ষিত হইয়া থাকে। কিন্তু সর্ব্বপ্রকার গ্রন্থির গঠন প্রায় একরূপ হইলেও কি জন্য যে একটী দ্বারা পিত্ত, অপরটীর দ্বারা দুগ্ধ এবং তৃতীয়ের দ্বারা লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে তাহা বলা যায় না। সেইরূপ পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা এক এক প্রকার তন্তু হইতে কি কারণে কোমলাস্থি, অস্থি, ও পেশীসূত্র নির্ম্মিত হইয়া থাকে, তাহা বলাও অত্যন্ত সুকঠিন।

গ্রন্থি সমূহে রস নির্ম্মিত হইলেই তথা হইতে তৎক্ষণাৎ বহির্গত হইতে পারে, কিন্তু কোন কোন গ্রন্থিতে কিম্বা রসনিঃসারক নলের ভিতর সেই রস কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়াও থাকে। মূত্র যন্ত্র প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি রক্ত-পরিষ্করণ জন্য সর্ব্বদা কার্য্য করিয়া থাকে, উহাদের ভিতর নিঃসরণোপযোগী

পদার্থ প্রস্তুত হইলেই তৎক্ষণাৎ তথা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু বীর্য্য-কোষ প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি অবকাশ মতে কার্য্য করিয়া থাকে, উহাদের নিঃসৃত পদার্থ নিজ নিজ নলে সঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়। আবার, চক্ষু ও মুখের যে সকল গ্রন্থি সর্ব্বদাই নিজ নিজ রস অত্যল্প পরিমাণে নিঃসরণ করিয়া থাকে, কোন উত্তেজনার কারণ উপস্থিত হইলে তাহাদের ভিতর হইতে বহুল পরিমাণে রস নির্গত হইয়া যায়।

যে প্রণালী দ্বারা রস নিঃসৃত হইয়া নিঃসরণ নলের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হউক না কেন, তথা হইতে উহা বহির্গত হইয়া যাইবে। দুই প্রকারে তাহা বহির্গত হইতে পারে :—

১ম। সম্মুখস্থ রস পশ্চাদ্বর্ত্তী রস সমূহের চাপে বহির্গত হইয়া যায় এবং নূতন নূতন রস তাহার স্থান অধিকার করিয়া থাকে।

২য়। বৃহৎ বৃহৎ নলী সকল আপন আপন গাত্র কুঞ্চিত করিয়া রস বহির্গত করিয়া দেয় এই জন্য মূত্র ও পিত্তনিলের ভিতর পেশীসূত্র দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

কোন কোন নলের তলদেশ পর্য্যন্ত পেশীসূত্র অবস্থিতি করে, এ কারণ লালা, দুগ্ধ প্রভৃতিও প্রবলবেগে নিঃসৃত হইতে পারে। এই নলী সমূহ উত্তেজিত হইলেই কুঞ্চিত হয় এবং তন্মধ্যস্থিত রস সমূহের বহির্গমন হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত অবস্থার উপর নিঃসরণ প্রনালীর কার্য্য নির্ভর করিয়া থাকে :—

১। স্থানীয় রক্তের ন্যূনাধিক্যে নিঃসরণ প্রণালীর ক্রিয়া হ্রাস বা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। কোন গ্রন্থির ভিতর রক্তাধিক্য হইলে তাহার অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে, এ কারণ আহার কালে পাকস্থলী রক্তপূর্ণ হইলেই উহার গাত্র হইতে বহুল পরিমাণে অম্লরস নির্গত হয়, এবং প্রসবান্তে স্তনদ্বয় রক্তপূর্ণ হইলেই উহাদের মধ্য হইতে পর্য্যাপ্ত পরিমানে দুগ্ধ নিঃসৃত হইয়া থাকে। কি কারণে গ্রন্থি সকল রক্তপূর্ণ হয়, এবং কি প্রণালীতে উহাদের নিঃসরণ হইয়া থাকে, তাহা প্রত্যেক রসের স্বতন্ত্র বর্ণনকালে বিশদরূপে পূর্ব্বে বর্ণিত হইয়াছে।

২। রক্তস্থ কোন কোন বিশেষ পদার্থের আধিক্য হইলে কোন কোন গ্রন্থির অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে। কারণ, অতিরিক্ত পরিমাণ

হইলে, কিম্বা এক পার্শ্বের মূত্র-যন্ত্র নষ্ট হওয়া প্রযুক্ত রক্ত মধ্যে ইউরিয়া নামক পদার্থের আধিক্য হইলে, অপর পার্শ্বের সুস্থ মূত্রযন্ত্রকে পূর্ব্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে ঐ পদার্থ বহির্গত করিতে দেখা যায়, এবং ইহার কার্য্য বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এরূপ স্থলেও নিঃসরণ ও পোষণ প্রক্রিয়া সহিত নিঃসরণ ক্রিয়ার সাদৃশ্য লক্ষিত হয়।

স্নায়ুর কৌশলের উপর নিঃসরণ ক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে নির্ভর করিয়া থাকে। ইহার বিষয় প্রত্যেক রস-নিঃসরণ বর্ণনকালে অতি বিশদরূপে বর্ণিত হইয়াছে।

৪। এতদ্ব্যতীত, নানা প্রকার মানসিক অবস্থায় শারীরিক বিবিধ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে। অম্লযুক্ত পদার্থের চিন্তায় মুখে লালা নিঃসরণ, হিষ্টিরিয়া রোগে মূত্রত্যাগ, ভয়াধিক্যে ঘর্ম্ম ও মলত্যাগ, আহ্লাদ বা শোকে অশ্রুবর্ষণ, এবং মনোদুঃখ বা রিপুর আতিশয্যে দুগ্ধ পরিবর্ত্তন প্রভৃতি দৃষ্টান্ত দ্বারা নিঃসরণ প্রণালীর উপর মানসিক বৃত্তির কর্ত্তৃত্ব করিতে দেখা গিয়া থাকে।

কোন কোন গ্রন্থি অপর কতকগুলি সহিত একত্রে কার্য্য করিয়া থাকে। অর্থাৎ, একের কার্য্য বন্ধ হইলে অপর ক্রিয়াও স্থগিত হইয়া যায়। আবার, কতকগুলি অতিরিক্ত কার্য্য করিলে অপর কয়েকটী আদৌ কোন ক্রিয়া প্রকার করে না; যেমন মূত্র-যন্ত্রের অতিরিক্ত কার্য্য হইলে উপযুক্ত পরিমাণে ঘর্ম্মত্যাগ হয় না।

নলী-শূন্য গ্রন্থির বিবরণ।

DUCTLESS GLANDS.

এই গ্রন্থি সকল নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের ন্যায় আপন আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বহির্গত করিয়া দিতে পারে না, এবং উহাদের মত শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহার অন্য কোন উপকারেও আইসে না; কিন্তু ইহারা উহাদের ন্যায় রক্ত হইতে পদার্থ গ্রহণ পূর্ব্বক তাহাদিগকে পরিবর্ত্তিত করে, এবং সেই পরিবর্ত্তিত পদার্থদিগকে লিম্ফ কিম্বা রক্তের সহিত মিশ্রিত করিয়া দিয়া থাকে।

ইহাদের গঠনও প্রায় নিঃসরনকারী গ্রন্থিদিগের মত, তবে ইহাদের মধ্যস্থ পদার্থ বাহির হইবার জন্য কোন প্রকার নলী দেখিতে পাওয়া যায় না, তজ্জন্য ইহারা নলীশূন্য গ্রন্থি নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

প্লীহা, থাইমাস্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থি, সুপ্রারিনাল-ক্যাপসুল, লিম্ফাটিক গ্রন্থি, লেণ্টিকুলার গ্রন্থি এবং টন্সিল প্রভৃতি এই নলীশূন্য গ্রন্থি শ্রেণীভুক্ত হইয়া থাকে।

থাইরয়েড্ গ্রন্থি সকল লেরিংস নলের নিম্নভাগে অবস্থিতি করে, ইহারাই বৃদ্ধি পাইয়া গণ্ডমালা নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। থাইমাস্ গ্রন্থি সকল হৃৎপিণ্ডের উপর দিকে অবস্থিতি করে। মূত্র-যন্ত্রের উপরিভাগে সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল দেখিতে পাওয়া যায়।

প্লীহার গঠন।

SPLEEN.

উদর গহ্বরে ও পাকস্থলীর বামপার্শ্বে প্লীহা অবস্থিতি করিয়া থাকে। যাবতীয় নলীশূন্য গ্রন্থি মধ্যে প্লীহা সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎ ও আবশ্যকীয় গ্রন্থি। ইহা কোমল, কৃষ্ণবর্ণ অথচ লোহিত এবং রক্তপূর্ণ যন্ত্র। ইহা দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে বিস্তৃত থাকে; প্লীহার ধমনী এওরটা হইতে উত্থিত হইয়া একেবারে ইহার ভিতরে প্রবেশ করে, তজ্জন্য ইহা সদাই রক্তপূর্ণ থাকে। প্লীহার শিরা দ্বারা সেই রক্ত পোরটাল শিরায়; এবং তথা হইতে আবার উহা যকৃতে উপনীত হইয়া থাকে। প্লীহার দুই আবরণ যথা :—সিরাস্ ও ফাইব্রো ইলাষ্টিক।

সিরাস্ আবরণ (Serous Coat)—ইহা প্লীহাকে বেষ্টন করে, কেবল হাইলাম্ ছিদ্রের মুখে এবং যথায় ইহা পাকাশয় ও ডায়াফ্রম্ পেশীর দিকে ঘুরিয়া যায় সেই সেই স্থানে সিরাস আবরণ নাই।

ফাইব্রো-ইলাষ্টিক আবরণ (Fibro-elastic coat)—ইহা সিরাস আবরণের নীচেই অবস্থিতি করে। ইহা সম্পূর্ণরূপে প্লীহাকে বেষ্টন করিয়া অবশেষে হাইলামের ভিতর দিয়া প্লীহার অভ্যন্তরস্থ রক্তবহানাড়ীদিগের আবরণ (sheath) প্রস্তুত করে ও প্লীহা মধ্যে ট্রেবিকুলী অর্থাৎ অনেকগুলি প্রাচীর নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। ঐ প্রাচীর গুলির ব্যবধানে ঘর দৃষ্ট হয়, তথায় প্লীহার পাল্‌প (pulp) অর্থাৎ প্লীহার পদার্থ অবস্থিতি করে। ঐ পাল্‌পগুলি শ্বেত ও পীতবর্ণের সূত্রে নির্ম্মিত। এবং ইহাদিগের মধ্যে ননষ্ট্রায়েটেড্ পেশী সূত্রেও

দৃষ্ট হইয়া থাকে। ফাইব্রোইলাষ্টিক্ আবরণ অত্যন্ত স্থিতি স্থাপক সুতরাং ইহা আবশ্যকানুসারে বিস্তৃত হইতে পারে।

প্লীহার পাল্প—(Spleen pulp)—ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থের সমষ্টিতে নির্ম্মিত হয়। ইহারা প্লীহার সমস্ত গাত্রে বিস্তৃত থাকে, এবং এই যন্ত্রস্থ ধমনীর (Splenic artery) এক একটী প্রশাখা এই সকল কণার ভিতর প্রবেশ পূর্ব্বক নানা অংশে বিভক্ত হইয়া জালবৎ আকারে পরিণত হইয়া থাকে। এই জালমধ্যে সংযোগতন্ত কণা (Connective tissue corpuscle) দৃষ্ট হয়। এই কণা মধ্যে ডিম্বাকার কোষবর্দ্ধনশীলমূল, এবং পীতবর্ণের দানাদার পদার্থ থাকে। আবার ঐ সংযোগ তন্ত কণার মধ্যে মধ্যে যে স্থান দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে বড় বড় শ্বেত কণা ও স্বাভাবিক লাল রক্ত কণা অবস্থিতি করে। প্লীহা ছেদন করিবার কালে যে শ্বেতবিন্দু দেখা যায়, তাহা এক একটী প্লীহা-কণার অংশ মাত্র। প্লীহার কাল ও লাল অংশ সকল সূত্রবৎ এবং স্থিতিস্থাপক তন্তুতে নির্ম্মিত, এবং রক্তবহানাড়ী সকল তাহার চতুর্দ্দিকে বেষ্টিত থাকে।

ম্যাল্‌ফিঘিয়ান্ কর্পাস্‌ল (Malpighian corpuscle)—প্লীহাকে দ্বিখণ্ড করিলে দেখা যাইবে যে ইহার অভ্যন্তর প্রদেশ স্পঞ্জের মত, এবং ইহার মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বেতবর্ণের বিন্দু দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। এই শ্বেতবর্ণের বিন্দুদিগকে ম্যালাফিঘিয়ান কর্পসলস্ কহে। ইহাদের গঠন মধ্যে লিম্ফ তন্ত এবং তন্মধ্যে শ্বেতকণা দৃষ্ট হয়। এক একটি ক্ষুদ্রতম ধমনী শাখা ইহাদের ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

নলী শূন্য গ্রন্থিদিগের ক্রিয়া (Function of ductless glands):—

প্রকৃত নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের সহিত ইহাদের সাদৃশ্য থাকাতে বোধ হয় যে, ইহাদের ক্রিয়াও কতক পরিমাণে উহাদের মত ; অর্থাৎ শারীরিক যে সকল উপাদান কোন প্রকার কার্য্য করিতে অক্ষম, উহারা এই সকল গ্রন্থি কর্ত্তৃক বর্দ্ধিত ও বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া ক্রমে কোষবর্দ্ধনশীলমূল ও কোষে পরিণত হয় ; তাহারা আবার আপন আপন কার্য্যক্ষমতা দ্বারা রক্তস্থ পদার্থদিগকে বিকশিত করিয়া উহাদিগকে অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পোষণোপযোগী করিয়া তুলে।

নলী-শূন্য গ্রন্থি সকল যে রক্তস্থিত পদার্থদিগকে এইরূপে নূতন ভাবে গঠন করিতে পারে, তাহার অনেক প্রমাণও পাওয়া গিয়া থাকে। কারণ, গর্ভস্থ শিশুর কিম্বা ক্ষুদ্র বালকের শরীর বর্দ্ধন ও তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গের বিকাশ জন্য এই গ্রন্থিদিগকে বিশেষ সতেজভাবে কার্য্য করিতে দেখিতে পাওয়া যায়, আবার ঐ কালে উহারা বর্দ্ধিত হইয়াও থাকে। কিন্তু যৌবনে পদার্পণ করিবামাত্র বালকের থাইমাস্ গ্রন্থি শুকাইয়া যায়; থাইরয়েড্ গ্রন্থি ও সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল যদিও আজীবন শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে, তথাপি উহারা গর্ভস্থ শিশুর বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে হ্রাস পাইয়া থাকে এবং উহাদের ক্রিয়ারও প্রাবল্য থাকে না, কিন্তু প্লীহা অবিকৃত থাকে, বরং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে তাহা বর্দ্ধিত হইয়া যায়। অতএব আমরা দেখিলাম যে, যুবার পক্ষে এই সকল গ্রন্থি কোন উপকারে আইসে না; এবং ইহাদিগকে একে একে তুলিয়া লইলে শরীর মধ্যে কোন প্রকার বিঘ্নও উপস্থিত হয় না। যদিও রক্তস্থিত উপাদান-দিগকে বর্দ্ধিত ও রক্ষা করা উপরোক্ত গ্রন্থিদিগের সাধারণ উদ্দেশ্য তথাপি তাহাদিগের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল ও থাইরয়েড্ গ্রন্থির ক্রিয়া আজিও সম্পূর্ণ অনিশ্চিত, কিন্তু যে সকল জীব রোমন্থন করে, তাহাদের শরীরে আজীবন কাল পর্য্যন্ত থাইমাস্ গ্রন্থি অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। রোমন্থন কালে এই গ্রন্থি সকল স্ফীত হয় এবং এই সময়ে গ্রন্থিগুলিকে পরীক্ষা করিলে, উহাদের ভিতর পর্য্যাপ্ত পরিমাণে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ দেখিতে পাওয়া যাইবে। একারণ বোধ হয় যে, উহারা চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় করিয়া রাখে, এবং সেই জীব সকল যখন রোমন্থন করে না, তখন ঐ তৈলবৎ পদার্থ সকল শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের শ্বাস-ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে, কারণ, ঐ কালে শ্বাস ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ এই উভয়েরই হ্রাস হইয়া যায়।

থাইরয়েড্ গ্রন্থির ক্রিয়া (Functions of Thyroid) :—

(১) ইহা শরীরের উর্দ্ধাংশের বিশেষতঃ মস্তিষ্কের রক্ত স্রোত গতিকে শাসন করিয়া থাকে; অনেকক্ষণ শয়ন করিয়া হঠাৎ দাঁড়াইয়া উঠিলে মস্তিষ্ক রক্তহীন হইবার সম্ভাবনা এ অবস্থায় থাইরয়েড গ্রন্থি মস্তিষ্কে রক্ত যোগাইয়া

থাকে। অথবা জর প্রভৃতি রোগে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হইলে মস্তিষ্কে রক্ত সঞ্চয় হইবার সম্ভাবনা, এই অবস্থায় থাইয়েড্ গ্রন্থি আপন অভ্যন্তরে রক্ত সঞ্চয় করিয়া রাখে সহজে মস্তিষ্কে প্রবাহিত হইতে দেয় না। অর্থাৎ থাইরয়েড্ রক্তপূর্ণ হইলে কেরোটিড্ ধমনীগুলিকে চাপিয়া রাখে সুতরাং উহাদের ভিতর রক্ত স্রোত কমিয়া যায়। এই হেতু অত্যন্ত পরিশ্রমের পর কেরোটিড্ ধমনীতে নাড়ী পাওয়া যায় না।

(২) ইহা দ্বারা শোণিত নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

(৩) ইহা দ্বারা স্বরোচ্চারণের সহায়তা হয়।

(৪) ইহা দ্বারা শ্বাস-ক্রিয়ার সহায়তা হয়।

(৫) ইহা নিম্নস্থিত যাবতীয় অত্যাবশ্যকীয় শারীরিক অংশগুলিকে আঘাত হইতে রক্ষা করে।

প্লীহার ক্রিয়া (Function of the spleen) ১। ইহাকে তুলিয়া লইলেও শরীরের কোন বিঘ্ন ঘটে না, তবে লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি বৃদ্ধি পায় ও অস্থি-স্থিত মজ্জার ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। কেহ কেহ বলেন যে ইহাকে তুলিয়া লইলে পেন্‌ক্রিয়াটিক্ রসের পরিপাক-শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে। আবার কেহ কেহ তাহা অস্বীকার করেন।

২। আহারের পর ৫ ঘণ্টা পর্য্যন্ত ইহা অণ্ডলালময় পদার্থে পূর্ণ হইয়া বর্দ্ধিত হয়, তৎপরে ক্রমে ক্রমে আপন পূর্ব্বের আকার লাভ করিয়া থাকে; তজ্জন্য বোধ হয় যে, ইহা ভক্ষ্যদ্রব্যের অণ্ডলালময় পদার্থদিগকে আপন অভ্যন্তরে রক্ষা করিয়া শরীরের আবশ্যকতানুসারে রক্ত মধ্যে তাহাদিগকে প্রবেশ করাইয়া থাকে। ইহাতে অত্যল্প পরিমাণে তৈলবৎ পদার্থ থাকে বলিয়া ইহা শ্বাস ক্রিয়ার কোন সহায়তা করিতে পারে না।

৩। ইহার তন্তু সকল স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত হয় বলিয়া ইহা আপন আয়তন বিস্তৃত করিয়া আবার পূর্ব্ববৎ থাকিতে পারে।

৪। ইহার ধমনীর গাত্র ও ইহার পেশীসূত্র সকল শিথিল হইয়া গেলে ইহা রক্তপূর্ণ হইয়া উঠে। নানা প্রকার স্নায়ুর উত্তেজনে এই শিথিলতা নষ্ট হইতে পারে এবং কুইনাইন ও ষ্ট্রীক্‌নিয়া দ্বারা ইহা কুঞ্চিত হইয়া যায়।

৫। ইহা লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিদিগের ন্যায় শ্বেতরক্তকণা প্রস্তুত করিয়া থাকে,

কারণ, ইহার শিরামধ্যে অধিক পরিমাণে শ্বেত রক্তকণা দেখিতে পাওয়া যায়, এবং লিউকোসিথিমিয়া রোগে সমস্ত শরীরে ঐ কণাসমূহ বৃদ্ধি পাইয়া, প্লীহা, লিম্ফাটিক্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থিদিগকে বর্দ্ধিত করিয়া দেয়। ইহাতে এই বোধ হয় যে, নলীশূন্য গ্রন্থি ও লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিদিগের ক্রিয়ার সহিত ইহার ক্রিয়ার সাদৃশ্য আছে, কেননা একের দ্বারা অণ্ডলালময় পদার্থ সকল যেমন নূতন রক্ত-কণায় পরিণত হয়, তেমনি অপর দ্বারা পোষণোপযোগী পদার্থ সমূহ শোষিত হইয়া রক্তকণা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৬। ইহা লোহিত রক্তকণা প্রস্তুত করিয়াও থাকে।

৭। ইহা লোহিত কণার সমাধি স্থল স্বরূপ। অর্থাৎ উহা আপন কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া এখানে উপস্থিত হইলে ধ্বংস প্রাপ্ত হয়।

৮। এতদ্ব্যতীত,ইহা পোর্টাল রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে। চারিটী দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে, যথা ঃ—

১ম। ইহা আপন আয়তন বিস্তৃত করিয়া তন্মধ্যে রক্ত সঞ্চয় করিতে পারে বলিয়া, পোর্টাল রক্ত-সঞ্চালন জন্য আবশ্যকমত রক্ত প্রদান করিয়া থাকে।

২য়। ইহা পাকস্থলীর পরিপাকান্তে বৃদ্ধি পায় বলিয়া, একেবারে সমস্ত রক্ত যকৃতে প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং উহাকে রক্ত পূর্ণ হইতে দেয় না,অথচ প্লীহা পোর্টাল রক্ত-সঞ্চালনের সহায়তা করে।

৩য়। হৃৎপিণ্ড ও যকৃতে কোন প্রকারে রক্তাধিক্য হইলে, ইহাও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং উহাদিগের ভিতর অতিরিক্ত রক্ত প্রবেশ করিতে দেয় না, এইজন্য পোর্টাল রক্ত সঞ্চালনের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। পোর্টাল রক্ত সঞ্চালনের বিবিধ যন্ত্রের রক্তাধিক্য হইলে বিরেচক ঔষধ দ্বারা পাকস্থলী, যকৃৎ, অন্ত্রদ্বয় প্রভৃতি যন্ত্র হইতে রক্তের কতক অংশ মলের সহিত বহির্গত হইয়া ঐ ক্রিয়াকে মন্দীভূত করিয়া ফেলিতে পারিত, কিন্তু প্লীহা স্বাভাবিক ভাবে আপন অভ্যন্তরে রক্তসঞ্চয় করিয়া রাখে বলিয়া সে বিঘ্ন ঘটিতে পায় না, তৎক্ষণাৎ ইহার সঞ্চিত রক্তে পোর্টাল রক্ত সঞ্চালনের সাহায্য হইয়া থাকে।

মূত্রগ্রন্থি ও উহার নিঃসরণ।

KIDNEY & ITS SECRETION.

মেরুদণ্ডের কটী প্রদেশের দুই পার্শ্বে দুইটী মূত্র-যন্ত্র দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেকের বাহ্যদিক কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার, এবং অভ্যন্তরদিকের মধ্যস্থল কিঞ্চিৎ চাপা বলিয়া সেই দিকে ইহা খোলবিশিষ্ট হইয়া থাকে। এই নিম্ন স্থানকে হাইলাস্ বলা যায়। হাইলাসের ভিতর হইতে ইউরিটার নামে একটী দীর্ঘ নলী অতি সঙ্কীর্ণ ছিদ্রবিশিষ্ট হইয়া মূত্রাধারের পশ্চাৎ ও নিম্ন ভাগের সন্ধিস্থলে ভেদ করিয়া উহার ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে।

মূত্রযন্ত্রের গঠন (Structure of the kidneys):—মূত্র-যন্ত্রকে লম্বভাবে ছেদ করিলে উপরোক্ত ইউরিটার নলীকে ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া একটী গহ্বর নির্ম্মাণ করিতে দেখা যায়। এই গহ্বর পেল্ভিস্ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। এই গহ্বরে কতকগুলি পিরামিড্ বা শুণ্ডাকার স্তম্ভের অগ্রভাগ বহু ছিদ্রবিশিষ্ট হইয়া সমাপ্ত হয়। কতকগুলি সঙ্কীর্ণ নলী একত্রিত হইয়া এক একটী পিরামিড্ বা স্তম্ভ নির্ম্মাণ করে, এই নলী সমূহ উহাদের ছিদ্রাভিমুখ হইতে কিয়দ্দূর পর্য্যন্ত অবক্র থাকিয়া তৎপরে বহির্দ্দিকে পরস্পর বিভক্ত ও মিশ্রিত হইয়া পড়ে। একারণ, মূত্রযন্ত্রকে দুই ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে যথা:—

১। **বহির্ভাগ বা কর্টিক্যাল অংশ**, ইহা মূত্র যন্ত্রের অর্দ্ধেক বা এক তৃতীয়াংশ অধিকার করে। এবং ২। অভ্যন্তরভাগ, **পিরামিডাল বা মেডুলারি অংশ**। ১। কর্টিক্যাল অংশে অধিক পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে বলিয়া ইহাকে মেডুলারী অংশ অপেক্ষা ঈষৎ লালবর্ণ দেখায়। পিরামিডদিগের মধ্যে মধ্যে যে সকল কর্টিক্যাল অংশ প্রবেশ করে উহাদিগকে কলামস্ অফ বার্টিনি (Columns of Bertini) কহে। কর্টিক্যাল অংশে মালফিঘিয়ান্ কর্পাসেলগুলি লাল বিন্দু অথবা ক্ষুদ্র বালুকণার মত দেখায়। কর্টিক্যাল অংশে

যে সোজা নলগুলি দৃষ্ট হয় উহাদিগকে মেডুলারী রেখা (medullary rays) বলা যায়।

২। মেডুলারী অংশ মূত্রগ্রন্থির মধ্যস্থল অধিকার করে। ইহাতে ৮ হইতে ১২ টী ম্যালপিঘাই সাহেবের পিরামিড্ বা স্তম্ভ দৃষ্ট হয়। এই পিরামিড্ গুলির বেস্ (Base) অর্থাৎ প্রশস্ত দিক কর্টিক্যাল অংশ দ্বারা বেষ্টিত থাকে। উহাদের চূড়া পেল্‌ভিক্ গহ্বর পর্য্যন্ত বিস্তৃত হয়। ঐ পিরামিড্‌গুলি দুই ভাগে বিভক্ত হয় যথা :—(১) বাউণ্ডারি লেয়ার (Boundary layer) এবং (২) পেপিলারীলেয়ার (papillary layer)। বাউণ্ডারী লেয়ারে ভ্যাসা-রেক্টা (vass recta) অর্থাৎ সোজা রক্তবহানাড়ীগুলি এবং মূত্র নলী গুলি (bundles of tubules) অবস্থিতি করে বলিয়া ঐ অংশকে ডোরা ডোরা দেখায়। পেপিলারী লেয়ার দেখিতে অপেক্ষাকৃত লালবর্ণ।

ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল্‌স (Malpighian Corpuscles)—ইহা-দের ব্যাস রেখা ১/১২০ ইঞ্চিমাত্র। ইহারা কার্টিক্যাল্ অংশে মেডুলারী রেখার ব্যবধানে অবস্থিতি করে। মেডুলারি অংশের প্রত্যেক মূত্রনলী (urine tubule) বিস্তৃত হইয়া ম্যালফিঘিয়ান্ ক্যাপস্থল বা আবরণ প্রস্তুত করে। ঐ ক্যাপ্‌স্থলকে বোমান্ সাহেবের ক্যাপ্‌স্থল কহে। প্রত্যেক ক্যাপ্‌স্থল মধ্যে মূত্রগ্রন্থিস্থিত প্রধান ধমনীর এক একটী ক্ষুদ্র শাখা প্রত্যেক ক্যাপ্‌স্থল মধ্যে

Fig 42. Minute stucture of the kiduey with its icirculation.

প্রবেশ করিয়া অসংখ্য কেপিলারী নলী সমূহে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই কেপিলারী গুলিকে **গ্লমেরুলাস্** কহে।

ক্যাপস্থলের ভিতরে যে ধমনী প্রবেশ করে তাহাকে আফারেণ্ট নাড়ী (afferent vessel) কহে। এখান হইতে শোণিত একটী ক্ষুদ্র শিরা দ্বারা বাহিত হয়, ইহাকে এফারেণ্ট শিরা (efferent vessel) বলে; এই রক্ত-বহানাড়ী পোর্টাল শিরা সদৃশ বলিয়া ইহা শিরা নাম প্রাপ্ত হইয়াছে, নতুবা ইহা বাস্তবিক শিরা নহে। যে ছিদ্র দিয়া ধমনী ক্যাপস্থল মধ্যে প্রবেশ করে, সেই ছিদ্র দিয়া এফারেণ্ট শিরা বাহির হয় এবং ইহা একেবারে রিনাল্ শিরায় মিলিত না হইয়া মেডুলারী অংশের প্রত্যেক কুণ্ডলাকার মূত্র নলীর (convoluted urine tubes) চতুর্দ্দিকে বিভক্ত হইয়া পুনর্ব্বার জালের আকার ধারণ করে, এবং পরিশেষে রিনাল্ শিরায় পরিণত হয়। অতএব যে শোণিত রিণাল্ ধমনী, ইহার আফারেণ্ট শাখা, এফারেণ্ট শিরা, কেপিলারী প্লেক্সাস্ এবং তৎপরে রিনাল্ শিরাব ভিতর দিয়া ক্রমান্বয়ে বাহিত হয় সেই শোণিত স্রোতকে মূত্রযন্ত্রের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

——o-

প্রস্রাব বিবরণ।

THE URINE.

মূত্রের স্বভাব (characters of the urine)—মূত্র তরল পদার্থ। মূত্রযন্ত্র হইতে সর্ব্বদাই মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে। মূত্র দ্বারা নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষিত দ্রব্যের অসার অংশ সকল বহির্গত হইয়া থাকে।

মূত্রের পরিমাণ (Quantity of the urine)—একজন সুস্থ মনুষ্য সমস্ত দিনে ৫০ ঔন্স অর্থাৎ আড়াই পাইণ্ট বা ১ সের ৯ ছটাক মূত্রত্যাগ করিয়া থাকে। অধিক পরিমাণে তরল পদার্থ ভক্ষণ করিলে প্রস্রাব বৃদ্ধি হয়, ত্বক্ ও

ফুস্ ফুস দিয়া ঘর্ম্ম ও জলীয় বাষ্প অধিক পরিমাণে বাহির হইলে প্রস্রাব কম হয়। রক্তে চাপশক্তি বৃদ্ধি পাইলে প্রস্রাবের আধিক্য হইয়া থাকে। প্রাতঃকালে অধিক; সন্ধ্যাকালে কম এবং রাত্রিকালে নিদ্রার সময় আরও কম প্রস্রাব হয়। জন্মের প্রথমদিনে অর্দ্ধ ছটাকের অধিক মূত্র ত্যাগ হয় না, কিন্তু একমাস পরে অর্দ্ধ পাইন্ট প্রস্রাব এবং ৩ হইতে ৫ বৎসর পর্য্যন্ত ১ হইতে ১½ পাইন্ট প্রস্রাব হইয়া থাকে। পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীলোকে কম প্রস্রাব করে। পটাস্ নাইট্রেট্ ও এসিটেট্ প্রভৃতি যে সকল ঔষধদ্বারা প্রস্রাব বৃদ্ধি হয় তাহাদিগকে মূত্র কারক ঔষধ (diuretics) কহে।

মূত্রের আপেক্ষিক ভার (Specific gravity of Urine)—মোটের উপর মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১৽২০ হইলেও তাহার বৈলক্ষণ্য দৃষ্ট হয়। অত্যন্ত জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০০২, কিন্তু একেবারে জলবৎ তরল পদার্থ ত্যাগ করিলে অথবা ক্রমাগত ঘর্ম্ম হইলে ইহা ১০৪০ হইয়া থাকে। প্রস্রাবে কঠিন বস্তুর আধিক্য হইলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার অধিক হয়। মূত্রের আপেক্ষিক ভার নির্ণায়ক যন্ত্রের নাম হাইড্রোমিটার (Hydrometer) বা ইউরিনোমিটার (urinometer)। কোন পরিমাণ মূত্রের আপেক্ষিক ভার পরীক্ষা করিতে হইলে ঐ যন্ত্র সেই প্রস্রাবে ফেলিয়া দিতে হয়। এই যন্ত্রের নীচের দিকে পারদ পূর্ণ থাকে, সুতরাং এই দিক মূত্রে ডুবিয়া যায়। যন্ত্রের উপর দিক সরু এবং তাহাতে ১০০০ হইতে ১০৪০ অথবা ততোধিক নম্বর দাগ করা থাকে। মূত্র যত কঠিন পদার্থে মিশ্রিত থাকিয়া ভারী হইবে ততই উহাতে ইউরিনোমিটার যন্ত্র অধিক ভাসিবে। পরীক্ষার জন্য মূত্রের পরিমাণ অল্প হইলে তাহাতে আবশ্যকানুসারে ২।৩।৪ ভাগ পরিশ্রুত জল মিশাইয়া তবে সেই জলমিশ্রিত মূত্রে ইউরিনোমিটার যন্ত্র ফেলিয়া ঐ মিশ্রিত মূত্রের আপেক্ষিক ভার লইতে হয়, পরে আপেক্ষিক ভারের সংখ্যাকে পূর্ব্বের নিয়মানুসারে ২।৩ বা ৪ দিয়া পূরণ করিলে প্রকৃত মূত্রের আপেক্ষিক ভার জানা গিয়া থাকে। প্রস্রাবের কঠিন পদার্থ নির্ণয়ের নিয়ম এই রূপ:—প্রস্রাবের আপেক্ষিক ভার যত হইবে, তাহার শেষ দুই অঙ্ককে ২.২ বা ২.৩ দিয়া পূরণ করিলে যে গুণ হইবে তাহাই সেই প্রস্রাবস্থিত কঠিন বস্তুর পরিমাণ হয় অর্থাৎ যদি কোন প্রস্রাবের আপেক্ষিক ভার ১০১৫ হয়, তবে তাহার শেষ

দুই অঙ্ক অর্থাৎ ১৫কে ২.২ দিয়া গুণ করিলে ৩৩ হয়; অতএব উক্ত প্রস্রাবের ১০০০ ভাগের মধ্যে ৩৩ ভাগ কঠিন বস্তু আছে বলিয়া জানিতে হইবে।

মূত্রের বর্ণ (colour of urine)—প্রস্রাব যত অধিক হইবে ততই উহা বর্ণহীন হইবে। মূত্র কম হইলে গাঢ়বর্ণ ধারণ করে। প্রাতঃকালে নিদ্রাভঙ্গের পর যে প্রস্রাব হয় তাহার বর্ণ থাকে। এইরূপ মূত্রকে **ইউরিনা স্যাঙ্গুয়িনিস্** কহে।। এই মূত্রের অনেকটা রক্তবহা নাড়ী হইতে চোয়াইয়া বাহির হয়। মূত্রের অবস্থা পরীক্ষা করিতে হইলে প্রত্যুষের প্রস্রাব পরীক্ষা করাই কর্ত্তব্য। প্রচুর পরিমার্ণে তরল পদার্থ পান করিয়া যে বর্ণরহিত প্রস্রাব হয় উহাকে **ইউরিনাপোটাস্** কহে। আহারান্তে প্রায়ই ঘোলাটে প্রস্রাব হয় অথবা ইহার বর্ণ মধ্যবিৎ প্রকারের হয়, এই মূত্রকে **ইউরিণা সিবাই** কহে।

সোনামুখী, রেউচিনি, প্রভৃতি পদার্থ সেবনে প্রস্রাবের বর্ণ গাঢ় হইয়া থাকে। সুস্থ ব্যক্তির মূত্রের বর্ণ ইউরোবিলিন্ নামক পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয়। ইউরোবিলিন্, হিমগ্লোবিনের অথবা রক্তকণার ধ্বংসের ফলস্বরূপ জানিবে।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া (Reaction of urine)—প্রস্রাবে এসিড ফস্ফেট্ অব্ সোডিয়াম থাকা প্রযুক্ত উহা অম্লযুক্ত থাকে। ইউরিক্ বা অন্য কোন অম্ল দ্বারা প্রস্রাবের অম্লত্ব রক্ষা হয় না। উপবাস করিলে, পরিশ্রম করিলে অথবা অধিক পরিমাণে অম্লঘটিত পদার্থ ভক্ষণ করিলে, প্রস্রাবে অম্লত্ব বৃদ্ধি পায়। কিন্তু আহারের পর অথবা ক্ষার ও উদ্ভিদ অম্লঘটিত লবণ পদার্থ সেবন করিলে প্রস্রাব ক্ষারযুক্ত হইয়া থাকে। ভায়োলেট্ বর্ণের লিটমাস্ কাগজ অম্লযুক্ত প্রস্রাবে ডুবাইলে লাল, ও ক্ষারযুক্ত প্রস্রাবে ডুবাইলে নীলবর্ণ হয়।

মূত্রের রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া (Chemical reaction of urine) —মূত্রে হাইড্রোক্লোরিক্ ও পিক্রিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে ইউরিক এসিড্ অধঃস্থ হয়। হাইড্রো-ক্লোরিক এসিডের পরিমাণ অধিক হইলে মূত্রের বর্ণ লাল, কটা, ভায়েলেট এবং নীলবর্ণ হয়। সাল্‌ফিউরিক্ ও নাইট্রিক্ এসিডে মূত্রের বর্ণ ঘোর হয়। মূত্রে প্রথমে নাইট্রিক এসিড্ তৎপরে ফস্ফোমলিবডিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিয়া সেই মূত্র ফুটাইলে নীলবড়ীর বর্ণ ধারণ করে।

মূত্রে ক্ষার দ্রাব যোগ করিলে ফস্ফেট্ অব লাইম্ এবং ম্যাগ্নিসিয়া অধঃস্থ হয় ইত্যাদি।

মূত্রস্থিত রাসায়নিক পদার্থ (Chemical composition of the urine)—২৪ ঘণ্টার মূত্র মধ্যে প্রায় ৯০০ গ্রেণ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হয়। তন্মধ্যে ৬০০ গ্রেণ অর্গ্যানিক্ এবং ৩০০ গ্রেণ ইন্অর্গ্যানিক পদার্থ।

অর্গ্যানিক পদার্থের আবার দুই ভাগ, এজোটাইজড্ অর্থাৎ নাইট্রোজেন ঘটিত এবং নন্-এজোটাইজড্ অর্থাৎ নাইট্রোজেন রহিত পদার্থ। প্রথম শ্রেণীর মধ্যে ইউরিয়া, ইউরিক ও হিপিউরিক এসিড্, ক্রিয়াটিনিন, জ্যান্থিন্, অক্জালুরিক এসিড্, এবং কখন এলানটয়িন্ থাকে।

২য় শ্রেণীর মধ্যে অক্জালিক্ ও ল্যাকটিক্ এসিড্ এবং গ্লাইকোস্ প্রধান। এতদ্ব্যতীত, ফেনোল-সল্ফুরিক ও ক্রেসোল-সাল্ফুরিক এসিড্ এবং সাল্ফো-পাইরোকাটিকুয়িক্ এসিড্ ও ইউরোবিলিন্ নামক রঙ্গিল পদার্থ অবস্থিতি করে।

ইন্-অর্গ্যানিক পদার্থের মধ্যে সোডিয়াম্ ও পোটাসিয়াম্ ক্লোরাইড্, এসিড্-সোডিয়াম্-ফস্ফেট, ফস্ফেট অব্ লাইম্ এবং ম্যাগ্নিসিয়া, ক্ষারযুক্ত সাল্ফেট্ এবং অল্প এমোনিয়া ও লৌহ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, অধিক পরিমাণে ডিম্ব আহার করিলে প্রস্রাবে অণ্ডলালের আধিক্য হয়। কখন কখন মিউসিন্, ইনোসিট, হাইপোজ্যান্থিন্, লিউসিন্ টাই-রোসিন্ ও সিষ্টিন্ পাওয়া গিয়া থাকে। মূত্রে কখন কখন পেপ্টোন্ ও ডায়েষ্টে-টিক্ ফার্ম্মেণ্ট দৃষ্ট হয়।

প্রস্রাবে অধিক এল্বুমিন থাকা ব্রাইটস্ রোগের চিহ্ন। প্রস্রাবে এল্বুমিন থাকিলে তাহা ফুটাইলে সাদা ও ঘন ভাব ধারণ করে, এবং তাহার উপর নাই-ট্রিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে এল্বুমিন্ অধঃস্থ হয়। এল্বুমিনুরিয়া রোগের মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০১০।

মূত্রে শর্করা থাকা বহুমূত্র রোগের চিহ্ন। এই রোগে মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০৪০ পর্য্যন্ত হইতে পারে।

মূত্রের অর্গ্যানিক পদার্থ (Organic constituents of urine):—

১। **ইউরিয়া** (urea)—ইহা মূত্রের প্রধান পদার্থ, ইহা দ্বারা শরীরের নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ বাহির হইয়া থাকে। মিতপরিশ্রমী যুবা ইংরেজের

শরীর হইতে প্রত্যহ ৫০০ গ্রেণ ইউরিয়া বাহির হয়। উহার প্রায় অর্দ্ধেক নাইট্রোজেন। ফরাসী ও জর্ম্মানদিগের কিঞ্চিৎ কম এবং বঙ্গবাসীদিগের আরও কম ইউরিয়া বাহির হয়, যেহেতু তাঁহাদের খাদ্যে মাংসের পরিমাণ অত্যন্ত কম। পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীর শরীর হইতে কম ইউরিয়া বাহির হয়। বালকেরা অত্যন্ত পরিশ্রম করে বলিয়া তাহাদের শরীর হইতে অধিক ইউরিয়া বাহির হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় কম ইউরিয়া বাহির হয়। শরীরের প্রত্যেক ২ পৌণ্ড ২ ঔন্স ওজনের পরিমাণে ৭.৫ গ্রেণ ইউরিয়া বাহির হয়। ১০০০ ভাগ রক্তে 0.০২৫ অংশ ইউরিয়া থাকে।

ইউরিয়ার ভৌতিক ও রসায়নিক অবস্থা (Physical and chemical characters of urea)—ইউরিয়া দানাদার পদার্থ। ইহা জলে ও সুরাবীর্য্যে গলিয়া যায়। সায়েনেট-এমোনিয়া হইতে ইহাকে কৃত্রিম ভাবে প্রস্তুত করা যাইতে পারে। ইহাতে ১২০ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপ লাগাইলে ইহার এমোনিয়া এবং বায়োরেট্ ও সায়েনুরিক এসিড্ পৃথক হয়। প্রস্রাব পচিয়া গেলে তাহাতে কোন খনিজ অম্ল প্রয়োগ করিলে অথবা তাহাতে ক্ষার প্রয়োগ করিয়া সিদ্ধ করিলে এমোনিয়াম্ কার্ব্বনেট প্রস্তুত হয়। ইহাতে নাইট্রিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে কার্ব্বনিক-এসিড্ ও নাইট্রোজেন বাহির হইয়া পড়ে।

মূত্রস্থিত ইউরিয়ার পরীক্ষা (Tests for urea in urine)—(১) কোন পরিমাণ মূত্রকে ফুটাইয়া তাহার অর্দ্ধেক বাষ্পের আকারে উঠিয়া গেলে যদি অবশিষ্ট মূত্রে অমিশ্র নাইট্রিক এসিড্ প্রয়োগ করা যায় তাহা হইলে ইউরিয়া নাইট্রেট্ অপরিষ্কারভাবে বাহির হইয়া পড়ে।

(২)। রসল্ এবং ওয়েষ্ট সাহেবদিগের পরীক্ষা (Russel and Westt's test)—ইউরিয়াতে হাইপোব্রোমাস্-এসিড্ প্রয়োগ করিলে উহার কার্ব্বনিক-এসিড্, নাইট্রোজেন এবং জল পৃথক হইয়া থাকে।

(৩। বিউরেট্ পরীক্ষা (Biuret test)—ইউরিয়া উত্তপ্ত করিয়া উহার এমোনিয়া বাহির হইয়া গেলে যদি কষ্টিক-পটাস্ এবং তুঁতে দ্রব প্রয়োগ করা যায় তবে ভায়লেট লাল বর্ণ হয়।

(৪) লিবিগ্ সাহেবের পরীক্ষা (Liebig's Test)—ইউ-

রিয়াতে মার্কুরিক-নাইট্রেট্ প্রয়োগ করিলে এরূপ চাপ প্রস্তুত হয় যাহা কিছুতেই দ্রব হয় না।

ইউরিয়ার হ্রাস ও বৃদ্ধির কারণ (Circumstances modifying the excretion of urea)—অধিক পরিমাণ এল্‌বুমিন্, কেজিন্, গ্লুটেন্ প্রভৃতি নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ সেবন করিলে মূত্রে ইউরিয়ার আধিক্য হয়। পরিশ্রম করিলে অল্প পরিমাণে ইউরিয়ার বৃদ্ধি দেখা যায় এবং বিবিধ জ্বররোগে মূত্র দিয়া অধিক পরিমাণে ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে। উদ্ভিদজাতীয় সামগ্রী আহার করিলে অথবা উপবাস করিলে এবং মূত্র যন্ত্রের কোন কোন রোগে মূত্র মধ্য দিয়া কম পরিমাণে ইউরিয়া বাহির হইয়া থাকে।

ইউরিয়ার উৎপত্তি (Sources of Urea)—ইউরিয়া যে কোথা হইতে উৎপন্ন হয় তাহা ঠিক নিরূপণ করা যায় না। ১০০০০ ভাগ ধামনিক্ রক্তে ১ ভাগ ইউরিয়া দৃষ্ট হয়; কিন্তু যে শোণিত মূত্রযন্ত্র হইতে বাহির হইয়া আসিতেছে উহার ২০০০০ ভাগে ১ ভাগ মাত্র ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। কারণ, মূত্রযন্ত্রের কোষ দ্বারা ইউরিয়া ধৃত হয় ও মূত্র সঙ্গে বহিষ্কৃত হইয়া থাকে। মূত্রযন্ত্র তুলিয়া ফেলিলে অথবা রিনাল ধমনী বা শিরা বাঁধিয়া রাখিলেও রক্তে ইউরিয়া সঞ্চিত হইয়া থাকে। অতএব মূত্রযন্ত্রের কোষ দ্বারা ইউরিয়া প্রস্তুত হয় এমত বলা অসঙ্গত। মূত্রযন্ত্রের ক্রিয়া নষ্ট হইলে রক্তে ইউরিয়া সঞ্চিত হয় এবং ত্বক্ দ্বারা সেই ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

কোন্ সময়ে অথবা কোন্ যন্ত্রে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, তাহা কেহ ঠিক করিয়া বলিতে পারেন না। প্রোটিড্ দ্রব্য দ্বারা যে কতক পরিমাণে ইউরিয়া নির্ম্মিত হয় তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই; কারণ, প্রোটিড্ জাতীয় খাদ্য অন্নবাহানলীর ভিতর রূপান্তর হইতে হইতে অবশেষে প্রায় ইউরিয়া পদার্থে পরিণত হইয়া থাকে। আহার ও অনাহার প্রভৃতি সর্ব্ব প্রকার অবস্থায়ই ইউরিয়া প্রস্তুত হয়; যেহেতু সকল সময়ের প্রস্রাবে ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। শারীরিক পেশীসমূহ মধ্যে ইউরিয়া দৃষ্ট হয় না। মস্তিষ্ক ও অন্যান্য স্নায়ুমণ্ডলে ইউরিয়া নাই বলিলে অত্যুক্তি হয় না। প্লীহা ও লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি মধ্যে ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। সুস্থ যকৃৎ মধ্যে প্রচুর পরিমাণে ইউরিয়া পাওয়া যায়, কিন্তু যকৃৎ রোগপ্রযুক্ত উহার কোষদিগের মেদাপকৃষ্টতা (Fatty Degeneration) হইলে মূত্র দিয়া

আর ইউরিয়া বাহির হয় না; এবং এই জন্য অনেকে বলেন যে যকৃতে কিয়ৎ পরিমাণে ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। পেশী ও স্নায়ু তন্তুর অপচয়ে এরূপ পদার্থ সকল উৎপন্ন হয় যাহারা ইউরিয়ায় পরিবর্ত্তিত হইতে পারে যথা:— ক্রিয়েটিন্, লিউসিন্, গ্লাইসিন্, টাইরোসিন্, জ্যান্থিন, সার্কিন ইত্যাদি। কেহ কেহ বলেন যে মূত্রযন্ত্র (kidney) দ্বারা ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। কারণ মূত্রযন্ত্র বাহির করিয়া লইলে রক্ত মধ্যে যে পরিমাণে ইউরিয়া পাওয়া যায়, মূত্রযন্ত্রের ইউরিটার নলী বাঁধিয়া রাখিলে আরও রক্ত মধ্যে অনেক পরিমাণে ইউরিয়া সঞ্চিত হয় ও মূত্র দ্বারা বাহির হইয়া থাকে। বোধ হয় মূত্রযন্ত্রে ক্রিয়াটিন্ রূপান্তর পাইলে এইরূপ ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থ ভক্ষণে ইউরিয়ার আধিক্য হয় বটে কিন্তু রক্তস্রোত মধ্যে সাক্ষাৎ সম্বন্ধে পেপটোন্ পিচকারী করিলে শতকরা ৮০ ভাগ পেপ্‌টোন কোনরূপে পরিবর্ত্তিত না হইয়া মূত্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে। কেহ কেহ বলেন যে, নন্-নাইট্রোজিনাস্ পদার্থের কার্ব্বন্ ডাই অক্সাইড্ এবং নাইট্রোজিনাস্ ঘটিত পদার্থের এমোনিয়া, এই দুই পদার্থের সংযোগ হইলেই ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে।

ইউরিমিয়া (uraemia)—ব্রাইটস্ রোগে, জ্বরে ও বিসূচিকা প্রভৃতি রোগে ইউরিয়া ভালরূপে শরীর হইতে বাহির হয় না, এমতে ইউরিমিয়া রোগ উপস্থিত হইতে পারে। এই রোগের লক্ষণ যথাঃ—আক্ষেপ, ঘোরতন্দ্রা, শীতল হস্ত ও পদ, শীতল ঘর্ম্ম ইত্যাদি।

ইউরিক এসিড্ (uric acid)—পক্ষী, সরীসৃপ ও কীটাদির প্রস্রাবে ইউরিক এসিড্ প্রধানতঃ দৃষ্ট হয়। ইহার আকারও ইউরিয়ার মত। মনুষ্য শরীর হইতে প্রত্যহ প্রায় ১০ গ্রেণ ইউরিক এসিড্ বাহির হইয়া থাকে। ইহাও আমিষ ভক্ষণে বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। ইহা বর্ণ রহিত, গন্ধ রহিত, এবং দানাদার সোডা ও পটাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে ইহা উষ্ণ জলে ঈষৎ দ্রব হয়—কিন্তু শীতল জলে আদৌ দ্রব হয় না। ইহা অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইলে লাল গুড়া রূপে মুত্রের সহিত বহির্গত হইয়া থাকে। ইহা প্রায়ই মূত্র যন্ত্রের গহ্বরে (pelvis) সঞ্চিত হইয়া তথায় শূল বেদনা আনয়ন করে এবং এক প্রকার পাথুরী রোগ উৎপন্ন করিয়া থাকে। রাজবাত

(gout) রোগে গ্র্যাটে ইউরিক এসিড্ সঞ্চিত হয়। যদি অধিক পরিমাণে আহার করা প্রযুক্ত শ্বাস প্রশ্বাসের ক্রিয়া ভালরূপে সম্পন্ন না হয় তাহা হইলে অধিক পরিমাণে ইউরিক এসিড্ বাহির হইয়া থাকে।

ইউরিক্ এসিডের পরীক্ষা (test of uric acid)—১। মূত্রে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে ইউরিক এসিড্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

২। ইউরিক এসিড্ বা ইউরেটস, নাইট্রিক এসিডের সহিত উত্তপ্ত করিলে পীতবর্ণ হয় এবং নাইট্রোজেন্ ও কার্ব্বনিক এসিড পৃথক্ হইয়া পড়ে।

৩। ইউরিক এসিডে কষ্টিক লোশন প্রয়োগ করিলে কাল দাগ পড়ে।

ইউরিক এসিডের উৎপত্তি (the place of origin of uric acid)—মূত্র যন্ত্রের কোষ হইতে ইউরিক এসিড্ প্রধানতঃ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ক্রিয়াটিনিন্ (kreatinin)—পেশীস্থিত ক্রিয়াটিন্ হইতে ক্রিয়েটিনিনের উৎপত্তি হয়। ইহা এল্‌মুমিন জাতীয় পদার্থ ভক্ষণে বৃদ্ধি পায় এবং উপবাসে হ্রাস পাইয়া থাকে।

হিপুরিক্ এসিড্ (hippuric acid)—ইহা তৃণ ও শস্যভোজী জীবদিগের মূত্রে অধিক পরিমাণে পাওয়া যায়।

জ্যান্থিন্ (Xanthin)—মূত্র ব্যতীত ইহা অতি অল্প পরিমাণে মাংস ও স্নায়ু মধ্যে অবস্থিতি করে।

হাইপোজ্যান্থিন্ বা সার্কিন্ (Hypoxanthin or sarkin)—ইহা লিউকিমিয়া রোগের প্রস্রাবে দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, পেশী ও বিবিধ গ্রন্থি মধ্যে পাওয়া গিয়া থাকে।

অক্‌জালুরিক্ এসিড্ (Oxaluric acid) মূত্র মধ্যে অত্যল্প পরিমাণে দৃষ্ট হয়।

এল্যান্টয়িন্ (Allantoin)—সদ্যপ্রসূত শিশুর মূত্রে ইহা কয়েক দিন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২। মূত্রের নন্-এজোটাইজড্ পদার্থ যথাঃ—

অক্‌জালিক্ এসিড্ (Oxalic acid)—রেউচিনি এবং সাইট্রিক এসিড্ সম্বলিত ফল আহার করিলে ইহা মূত্রমধ্যে সঞ্চিত হয়।

ল্যাক্‌টিক এসিড্ (Lactic acid) অত্যন্ত পরিশ্রমের পর ইহা মূত্র মধ্যে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

শর্করা (Sugar)—সুস্থাবস্থায় ইহা অল্প পরিমাণে, কিন্তু রোগের কালে ইহা অধিক পরিমাণে মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হয়।

সাক্‌সিনিক এসিড্ (Succinic acid)—মদ ও মাংস খাইলে বৃদ্ধি পায়।

৩। মূত্রের সাল্‌ফার ঘটিত এসিড্।

ইণ্ডিক্যান্ (Indican)—নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্য অন্ত্র দিয়া নামিতে বিলম্ব হইলে ইহা মূত্রে সঞ্চিত হয়।

ফেনোল বা কার্ব্বলিক্ এসিড্ (Phenol)—মূত্র মধ্যে ইহা সালফুরিক এসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে।

৪। মূত্রের রঞ্জিল পদার্থ।

ইউরোবিলিন্ (Urobilin)—ইহা রক্তের হিমাটিন্ হইতে প্রস্তুত হয়। ইহা পিত্তের রঞ্জিল পদার্থ; জ্বর হইলে ইহা মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হয়।

৫। মূত্রের লবণ (Salts of urine):—

সোডিয়াম্ ক্লোরাইড্ (Sodium chloride)—আহারের পর এবং পেশী ও স্নায়বীয় ক্রিয়ার দ্বারা ইহার বৃদ্ধি হয়। স্ত্রীলোকের মূত্রে কম এবং বালক বালিকার মূত্রে তদপেক্ষা কম লবণ দৃষ্ট হয়। সকালে ও বৈকালে মূত্র দিয়া অধিক পরিমাণে লবণ বাহির হইয়া থাকে। উপবাস করিলে মূত্রে লবণের ভাগ কম পড়ে।

ফসফেটস্ (Phosphates)—অধিক পরিমাণে আহার এবং শারীরিক ও মানসিক পরিশ্রম করিলে মূত্রে ফসফেটস্ সঞ্চিত হয়, গর্ভাবস্থায় ও শৈশবকালে মূত্র দ্বারা কম পরিমাণে ফসফেট্ বাহির হইয়া থাকে।

সল্‌ফেটস্ (Sulphates)—ইহাও আহার ও পরিশ্রমে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এমোনিয়া (Ammonia)—কোন কোন খাদ্যসামগ্রী আহার করিলে মূত্রে এমোনিয়া বৃদ্ধি হয়। এতদ্ব্যতীত, সোডিয়াম্, ক্যালসিয়াম্ ও ম্যাগনিসিয়াম্-কার্ব্বনেট্‌স মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মূত্র ধরিয়া রাখিলে উহাতে পরিবর্ত্তন (Spontaneous changes in urine on standing)—কোন শীতল স্থানে মূত্র ধরিয়া রাখিলে সেই মূত্র প্রথমে অম্ল-যুক্ত হয় ; কারণ, ইহাতে এক অর্গ্যানিক ফার্মেণ্ট বা ফাঙ্গাস্ উৎপন্ন হয়। এই পদার্থ মূত্রস্থিত শর্করার উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া ল্যাকটিক্ ও এসিটিক্ এসিড্ প্রস্তুত করে ; এই অম্ল দ্বয় পরে ইউরিক্ এসিড্, সোডিয়াম, ইউরেট্ ও অক্সেলেট্-লাইমের সহিত চাপ বাঁধে সুতরাং মূত্র ঘোলাটে হয়। তৎপরে উহাতে উৎসেচন ক্রিয়া, আরম্ভ হয় ও এমোনিয়া উৎপন্ন হয় ; এবং পরিশেষে উহাতে এক প্রকার ক্ষুদ্র কীটাণু উত্থিত হইয়া ইউরিয়াকে বিভক্ত করিয়া দিয়া থাকে।

মূত্রনিঃসরণ (Secretion of urine)—মূত্র যন্ত্রের ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল ও মূত্র নলীগুলির কুণ্ডলাকার অংশ সকল দ্বারা মূত্র যন্ত্রের রক্তস্রোত হইতে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ম্যালফিঘিয়ান্ কর্পাসল দ্বারা মূত্রের জল ও লবণ ভাগ বাহির হয়, অর্থাৎ ম্যালফিঘিয়ান্ কর্পাসল মধ্যে কোন দ্রব্যের চাপ পতিত হইলে মূত্ররূপে রক্ত হইতে রস চোয়াইয়া বাহির হয়।

কুণ্ডলাকার নলীগুলির (Convoluted tubes) ভিতর এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়, এবং উহাদের চতুর্দ্দিকে ও কেপিলারী বেষ্টন করে, ঐ এপিথিলিয়াম্ দ্বারা মূত্রের ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্ ও রঙ্গিল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

গ্লমেরুলাস কর্তৃক মূত্র নিঃসরণ (Secretion of urine by the glomerulus)—যে পরিমাণে ম্যাল্‌ফিঘিয়ান্ থালীর মধ্যস্থিত গ্লমেরুলাস্ অর্থাৎ বিভক্তকারী কেপিলারী নলী গুলির ভিতর রক্তের চাপশক্তির ন্যূনাধিক্য হইবে সেই অনুসারে মূত্রের পরিমাণ ও ঘর্ম্ম প্রভৃতির তারতম্য হইবে। অর্থাৎ চাপ বৃদ্ধি পাইলে জলীয় প্রস্রাব অধিক হয় ইত্যাদি। কিন্তু নিফ্রাইটস্ প্রভৃতি রোগের মূত্রের সহিত এল্‌বুমেন, রক্ত, এবং ফাইব্রিণোপযোগী পদার্থও বাহির হইয়া থাকে।

কেপিলারী হইতে মূত্র যে কেবল চোয়াইয়া পতিত হয় তাহা নহে। তাহা অনেক সময় কেপিলারী গাত্র অথবা এপিথিলিয়াম্ ছিন্ন করিয়া বাহির হইয়া পড়ে, সুতরাং মূত্রে এল্‌বুমেন ও রক্ত দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মূত্রযন্ত্রের ধমনী রক্তপূর্ণ হইলে মূত্রযন্ত্রের আয়তন বৃদ্ধি হয়, এবং সেই ধমনী কুঞ্চিত হইলে উহা ক্ষুদ্র হইয়া যায়। মূত্রযন্ত্রের ধমনীতেও ভেসোমোটার স্নায়ু দৃষ্ট হয় সুতরাং মূত্রযন্ত্রেব নিয়মিত রূপে রক্ত স্রোত বহে এবং সেই রক্তের চাপশক্তিও রক্ষা হইয়া থাকে।

মূত্রযন্ত্রের ধমনীর উপব যে পরিমাণে রক্তের চাপ পড়িবে, সেই পরিমাণে মূত্র ত্যাগের তারতম্য হইবে, সুতরাং যে যে অবস্থায় রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি ও হ্রাস পায় তাহা লিখিত হইতেছে :—

রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধির কারণ (Causes of increased blood pressure)—১। হৃৎপিণ্ডের চূড়া বক্ষ প্রাচীরে সজোরে ঘন ঘন আঘাত করিলে এবং মূত্রযন্ত্র ব্যতীত শারীরিক অন্যান্য স্থানের ধমনী সকল কুঞ্চিত হইলে মুত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারীর রক্ত স্রোতের উপর চাপ পতিত হয়।

২। মূত্রযন্ত্রস্থিত ধমনীর শিথিলতা হইলেও তাহার শাখাপ্রশাখা এবং তত্রত্য শিরাসমূহের উপর চাপ পতিত হয়।

রক্তের চাপশক্তির হ্রাসের কারণ। ১। হৃৎপিণ্ডের কার্য্যের এবং মূত্রযন্ত্রের চতুষ্পার্শ্বস্থ ধমনীর শৈথিল্য হইলে, মূত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারী রক্ত স্রোতের উপর চাপ শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

৩। মূত্রযন্ত্রের ধমনী কুঞ্চিত হইলে তাহার শাখা প্রশাখা ও তত্রত্য শিরা সমূহের রক্ত স্রোতের উপর চাপের হ্রাস হয়।

রক্তস্রোতের উপর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস ও বৃদ্ধির এবম্প্রকার কারণ সমূহ স্মরণ করিয়া রাখিলে, স্বাভাবিক ও কৃত্রিমভাবে কিরূপে মূত্র নিঃসরণের তারতম্য হয় তাহা সহজে বোধগম্য হইয়া থাকে। অধোমস্তিষ্কের নিম্নভাগে পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাকে বিভক্ত করিলে মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে, কারণ, অধো-মস্তিষ্কস্থিত ভ্যাসোমোটার মধ্যবিন্দুর যোগ নষ্ট হওয়াতে নিম্নদেশের সমস্ত ধমনী শিথিল হইয়া যায়, যদিও মূত্র যন্ত্রের ধমনীও ঐ সঙ্গে শিথিল হইবার কথা তথাপি প্রায় সমস্ত শরীরস্থ ধমনীর রক্তের হ্রাস হওয়ায় মূত্র নিঃসরণ কমিয়া যায়, ঐরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাকে উত্তেজিত করিলে যদিও সমস্ত শারীরিক ধমনীর সহিত মূত্রযন্ত্রের ধমনীরও কুঞ্চন হয়, তথাপি তাহারা এই শেষোক্ত ধমনীর কুঞ্চনের সহিত সমান হয় না, এবং এজন্য মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া

পড়ে। বাস্তবিক এই অবস্থায় মূত্রযন্ত্রকে দেখিলে রক্তহীন বলিয়া বোধ হইয়া থাকে।

আবার, মূত্রযন্ত্রের স্নায়ু সকলকে বিভক্ত করিলে, উহার ধমনীসমূহ শিথিল হইয়া রক্তের চাপ বৃদ্ধি করে, এবং এজন্য অধিক পরিমাণে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে। এ অবস্থায় মূত্রে অণ্ডলাল দেখিতে পাওয়া যায়।

এসপ্লানফিক্ স্নায়ুর বিভাগে প্রস্রাব বৃদ্ধি এবং তাহার উত্তেজনে মূত্রবদ্ধ হয়। চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর উত্তেজনেও প্রস্রাব কম হইয়া থাকে। রক্ত স্রোতে ইউরিয়ার পিচকারী করিলে প্রথমে কম তৎপরে অধিক মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে।

কতকগুলি মূত্রকারক ঔষধ এইরূপে রক্ত স্রোতের উপর চাপ বৃদ্ধি বা হ্রাস করিয়া মূত্র-নিঃসরণের তারতম্য করিয়া থাকে। যথা—অধিক মাত্রায় ডিজি-টেলিস ঔষধ ব্যবহার করিলে প্রথমে তাহা হৃৎপিণ্ডের শক্তি বৃদ্ধি করিয়া রক্তের উপর চাপ আনয়ন করে এবং তৎসঙ্গে সমস্ত ধমনী কুঞ্চিত হয় বলিয়া মূত্র-নিঃসরণ কমিয়া যায়; কিন্তু কিয়ৎকাল পরে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া পড়িলে ধমনী শিথিল হয় ও অধিক মাত্রায় তখন মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে।

রিনাল এপিথিলিয়াম্ কর্তৃক নিঃসরণ (Secretion by the renal epithelium)—ইহাদিরের দ্বারা মূত্রের ইউরিয়া,ইউরিক্-এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ বাহির হইয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে মেডুলা-অবলঙ্গেটা কাটিয়া দিয়া তৎপরে অঙ্গ মধ্যে ইউরিয়া, সোডিয়াম্-এসিটেট প্রভৃতি পদার্থ পিচকারী করিলে প্রচুর প্রস্রাব হয়। ইহাতেই বুঝা যায় যে রিনাল্ এপিথি-লিয়াম গুলিও মূত্রস্থিত পদার্থ বাহির করিয়া থাকে।

অন্যান্য নিঃসরণ প্রণালীর পদার্থ সকল যেমন কিয়ৎপরিমাণে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহার অন্য উপকার সাধন করিয়া থাকে, মূত্রস্থ বহুবিধ পদা-র্থের মধ্যে কোনটীও সে উদ্দেশ্য সাধন করে না, এই জন্যই মূত্র কার্য্যকে প্রকৃত নিঃসরণ প্রণালী না বলিয়া মূত্র-বহির্গমন প্রণালী বলাই সঙ্গত।

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, মূত্র-যন্ত্র দুই প্রকার কার্য্য করিয়া থাকে; (১) ইহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্তৃক ইউরিয়া (Urea) প্রস্তুত হয়; এই পদার্থ এখানে একেবারে নির্ম্মিত হয় না, কিন্তু দেহস্থ সর্ব্বপ্রকার তন্তু হইতে

ক্রিয়াটীন্ (Kreatin) নামক পদার্থ রক্তস্রোতে প্রবাহিত হইয়া মূত্র-যন্ত্রে আসিবামাত্র উহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্ত্তৃক ধৃত হয়, এবং তৎপরে রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়া ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের পেন্‌ক্রিয়াটিক্ রস কর্ত্তৃক পরিপাক কালে ইউরিয়া নামক পদার্থ নির্ম্মিত হইয়া থাকে, এবং তাহাকে কিয়ৎ পরিমাণে রক্ত মধ্যে সর্ব্বদা প্রস্তুত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে। ইউরিয়া রক্ত মধ্যে প্রস্তুত থাকুক বা মূত্রযন্ত্রের এপিথিলিয়াম কোষ কর্ত্তৃক নির্ম্মিত হউক তাহাকে বহির্গত করাই মূত্রযন্ত্রের প্রধান উদ্দেশ্য। যদি কোন কারণে প্রস্রাব বন্ধ হইয়া যায় তাহা হইলে রক্ত স্রোতে ইউরিয়ার আধিক্য এবং ক্রিয়াটীন্ প্রভৃতি বহির্গমনশীল পদার্থ মূত্র সঙ্গে বহির্গত না হওয়া, এই দুই কারণে ইউরিমিয়া (Uræmia) রোগ উপস্থিত হইয়া থাকে।

২। মূত্র-যন্ত্রের প্রত্যেক মেলফিঘিয়ান্ ক্যাপস্থলস্থ কেপিলারী নলী সমূহ হইতে রক্তের জলীয়াংশ চোয়াইয়া বহির্গত হইয়া যায়।

মূত্রনালী (Urinary b'adder)—মূত্রনালী বস্তি কোটরে স্থিত। ইহার ফাণ্ডাসের পশ্চাদ্দিকে সরলান্ত্র অথবা যোনি অবস্থিতি করে। ইহার আয়তন প্রায় ৩০ ঔন্স। ইহা সম্পূর্ণ রূপে বিস্তৃত হইলে বস্তিকোটরের উপরে উঠিয়া থাকে।

মূত্রথালীর গঠন (Structure of the bladder)-ইহার ৪ আবরণ যথা :—(১) সিরাস্ (২) মাস্কুলার, (৩) সাব্‌মিউকাস্ এবং (৪) মিউ-কাস।

সিরাস্ আবরণ—ইহা মূত্রথালীর পশ্চাৎ দিকের নিম্নার্দ্ধস্থান ব্যতীত অপর সমস্ত স্থানকে আবৃত করে।

পেশীয় আবরণ—ইহা অনৈচ্ছিক পেশী শ্রেণীর অন্তর্গত; ইহা তিন পর্দ্দায় বিভক্ত হইয়া থাকে। বাহ্যদিকের লম্বমান সূত্রগুলি কেবল সম্মুখ ও পশ্চাদ্দেশ অধিকার করিয়া থাকে ও এই পর্দ্দার পেশী সূত্রকে ডিট্রুসর ইউরিণি (detrusor urinæ) পেশী কহে। মধ্যশ্রেণীর গোলাকার সূত্রগুলি তির্য্যক ভাবে অবস্থিতি করে। ফাণ্ডাস্ ও গ্রীবার দিকে উহারা প্রায় গোলাকারে সজ্জিত থাকে। ইহা দ্বারা স্ফিংটার ভেসিকি নির্ম্মিত হয়। আভ্যন্তরিক সূত্র-

গুলি পাতলা এবং ইহারা লম্বভাবে অবস্থিতি করিয়া থাকে। সাব্ মিউকাস্ আবরণে সংযোগতন্তু ও রক্তবহা নাড়ী দৃষ্ট হয়।

মিউকাস পর্দ্দার বর্ণ গোলাপী এবং চোস্ত, কিন্তু মূত্রথালীর ভিতর উহা ভাঁজ করা থাকে।

কেবল ট্রাইগোনের (Trigone) স্থানে কোন রূপ ভাঁজ দৃষ্ট হয় না। এই আবরণ গাত্রে পরিবর্ত্তন শীল (Transitional) তিন শ্রেণীর এপিথি-লিয়াম কোষ দৃষ্ট হয়।

মূত্রত্যাগ প্রণালী (Micturition)—পিত্তের ন্যায় মূত্রও সর্ব্বক্ষণ ঝরিয়া থাকে। মূত্র-নিঃসরণ ক্রিয়ার কখন হ্রাস কখন বা বৃদ্ধি হইতে পারে, কিন্তু সুস্থাবস্থায় একেবারে কদাচ তাহার বিরাম হয় না, কারণ তাহা হইলে তৎক্ষণাৎ মূত্র বদ্ধ হইয়া প্রাণনাশের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা। মূত্র তাহার নলীসমূহে কখন মৃদুমন্দ গতিতে কখন বা প্রবলবেগে প্রবাহিত হইয়া স্বীয় নামের গ্রন্থি মধ্যস্থিত গহ্বরে উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে ইউরিটার নলীর ক্রিমিগতির প্রভাবে তন্মধ্য দিয়া মূত্রাধারে আনীত হইয়া থাকে। বিন্দু বিন্দু করিয়া মূত্র এইরূপে মূত্রাধারে পতিত হইলে ক্রমে তাহা পূর্ণ হইয়া উঠে। ইউরিটার নলীর মুখে কবাট থাকাতে তাহার ভিতর মূত্র পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না; কিন্তু নিম্নলিখিত কৌশলে মূত্রত্যাগ হইয়া মূত্রাধার শূন্য হইয়া পড়ে।

মূত্রাধারে অনৈচ্ছিকপেশী সূত্র সমূহ দুই প্রকারে অবস্থিতি করিয়া থাকে, কতকগুলি লম্বাভাবে ইহার গাত্র নির্ম্মাণ করে, অপর কতকগুলি গোলাকারে ইহার গ্রীবা বেষ্টন করিয়া থাকে। প্রথম শ্রেণীর পেশীকে ডিট্রুসর ইউরিণি (detrusor urinæ) এবং দ্বিতীয় শ্রেণীকে স্ফীংটার ভেসিকি (Sphincter vesicæ) কহে।

মূত্রাধার যখন শূন্য হয়, তখন ইহা কুঞ্চিত থাকে, এবং যেমন ইহাতে বিন্দু বিন্দু মূত্র পতিত হয়, তেমনি ইহা স্ফীত হইতে থাকে।

ইউরিথ্রা নামক নলীর স্থিতিস্থাপক সূত্র দ্বারা বাধা প্রাপ্ত হইয়া, মূত্র সঞ্চয়-কালে বহির্গত হইয়া যাইতে পারে না; স্ফীংটার ভেসিকিও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র-সঞ্চয়ের সাহায্যতা করে।

মূত্রাধার এইরূপে মূত্রপূর্ণ হইলে প্রস্রাব করিবার বাসনা হয়, এবং মূত্র-

ত্যাগের আবশ্যকতা বোধগম্য হইলে মূত্রাধার ক্রিমিগতির প্রভাবে ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে থাকে, ক্রমে কুঞ্চন কার্য্য এরূপ প্রবল হইয়া উঠে যে ইউরিথ্রা-নলীর স্থিতিস্থাপক সূত্র সমূহের সকল প্রতিবন্ধকতা অতিক্রম করিয়া স্রোতের ন্যায় মূত্র বহির্গত হইয়া যায়, ঐ অবকাশে স্ফীংটার ভেসিকিও শিথিল হইয়া পড়ে এবং ইউরিথ্রা নলীর ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইবার কালে ইজ্যাকিউলেটার ইউরিণী নামক পেশীর কুঞ্চনে তাহার স্রোত বৃদ্ধি পায়, এবং পরিশেষে উদর পাত্রের পেশী সমূহও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র ত্যাগ কার্য্যের সাহায্যতা করিয়া থাকে।

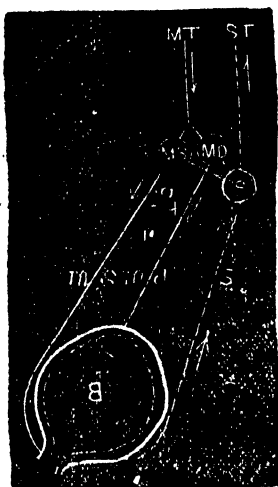



Fig. 43.

Diagram showing probadle plan of the centre for micturition. M. T. motor tract, S. T. sensory tract, M. S. centre, and ms motor nerve for sphincter ; M. D. centre, m. d. motor nerve for detrusor ; s. afferent nerve from mucous membrane to S. sensory portion of centre B, bladder ; at r, the condition during rest is indicated the sphinceter centre in action, ctne detrusor centre not acting ; at a. the condition during aciton is indicated the sphincter centre inhibited, the detrusor acting.

মূত্রত্যাগ প্রণালীর স্নায়ু কৌশল (Nervous mechanism of micturition)—পৃষ্ঠ মজ্জার কটীপ্রদেশে মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু (micturition centere) অবস্থিতি করে। মূত্রথালীর চৈতন্যোৎপাদক সূত্রগুলি দ্বারা মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার চেতনা উক্ত মূত্র আকর-বিন্দুতে নীত হয়। এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ুসূত্রগুলি আবার মূত্রথালীতে উপস্থিত হইয়া থাকে। তাহাদিগের দ্বারা মূত্রথালী কুঞ্চিত হইলে প্রস্রাব হইয়া থাকে।

আপাততঃ বোধ হয় যে, মূত্র ত্যাগ প্রণালী জীবের সম্পূর্ণ ইচ্ছাধীন কার্য্য,

কিন্তু পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে, মূত্রত্যাগ ক্রিয়া অপ্রয়াসসিদ্ধ, জীবের ইচ্ছা কেবল তাহার সহায়তা করে মাত্র। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, কুকুরের কটী প্রদেশ,মেরুদণ্ডের উপরাংশ হইতে বিচ্ছিন্ন করিলেও সহজে তাহার প্রস্রাব হইয়া থাকে]। এরূপ স্থানে মূত্রত্যাগ ক্রিয়া প্রতিধাবিত গতির ফল ভিন্ন আর কিছুই নহে।

আবার, মূত্রাধার মূত্রে পূর্ণ থাকিলে, মলদ্বারের উত্তেজন কিম্বা উদর গাত্রের কুঞ্চন দ্বারা তাহার সমস্ত মূত্র বাহির করা যাইতে পারে'। এই সকল প্রমাণ দ্বারা ইহা বিলক্ষণ বুঝা যায় যে মজ্জার কটীপ্রদেশে মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু অবস্থিতি করে। এই বিন্দু উত্তেজিত হইলে প্রতিধাবিত গতির কৌশলে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত গতির কৌশলে যে মূত্র ত্যাগ হয়, তাহার আরও অনেক দৃষ্টান্ত দেওয়া যাইতে পারে যথা :—

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার আঘাতে কিম্বা তাহার কোন প্রকার রোগে পক্ষাঘাত হইয়া সর্ব্বদা প্রতিধাবিত কৌশলে মূত্র ত্যাগ হয়। বালকের মূত্র যন্ত্রের পেলভিস্ নামক গহ্বর ও তাহার জননেন্দ্রিয় সমূহ উত্তেজিত হইয়া প্রায়ই তাহার অজ্ঞাতসারে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। শিশু ও যুবা উভয়ের কোন প্রকার মনোবিকার উপস্থিত হইলেও প্রস্রাব হইতে দেখা যায়। এই সকল দেখিয়াই স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত হয় যে, মূত্র ত্যাগ প্রণালীর উপর জীবের ইচ্ছার সম্পূর্ণ আধিপত্য নাই, তবে মস্তিষ্ক হইতে শক্তি অবতরণ করিয়া কটী প্রদেশস্থ ইহার আকর বিন্দু উত্তেজিত করিয়া প্রতিধাবিত গতির কৌশলে মূত্র ত্যাগের সহায়তা করে মাত্র।

কটী প্রদেশে মূত্র ত্যাগ প্রণালীর আকর বিন্দু যে অবস্থিতি করে, তদ্বিষয়ে আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার রোগ জনিত মূত্রাধারের অসাড়তা উপস্থিত হইলে ইচ্ছাধীন বা অপ্রয়াসসিদ্ধ প্রতিধাবিত গতির কৌশলে কিছুতেই মূত্র ত্যাগ হয় না, অর্থাৎ ইহাতে এই প্রমাণ হয় যে মজ্জার গুরুতর আঘাতে অথবা তাহার বিশেষ রোগে, মূত্র ত্যাগের আকর বিন্দু একেবারে নষ্ট হইয়া যায়। আবার, ইউরিথ্রা নামক নলীর মধ্যে কোন প্রতিবন্ধকতা প্রযুক্ত মূত্র ত্যাগ না হইলে মূত্রাধারকে আপনাপনি ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়। এরূপস্থলে অসহ্য যাতনা উপস্থিত হইয়া থাকে।

ফুস্‌ফুস্‌ ত্বক্‌ ও মূত্র-যন্ত্রের ক্রিয়ার তুলনায় সমালোচনা।

LUNGS, SKIN & KIDNEYS COMPARED.

উপরোক্ত যন্ত্র সমূহের স্বতন্ত্র কার্য্য যাহা পূর্ব্বে আলোচনা করা হইয়াছে এক্ষণে তাহাদিগকে তুলনায় সমালোচনা করা যাউক।

প্রত্যেক যন্ত্র মধ্যে, অভিষিক্ত বস্ত্রের ন্যায় এক একটী ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্দ্বারা তাহাদের অভ্যন্তরস্থ রক্ত, ও বহিস্থ ভূবায়ুর পার্থক্য রক্ষিত হইয়া থাকে।

প্রত্যেক যন্ত্রের অভ্যন্তরস্থ শোণিত হইতে নিঃসরণ-রূপে, জল, কার্ব্বনিক এসিড্‌ এবং বিবিধ ঘন পদার্থ উপরোক্ত ঝিল্লীর দ্বারা বহির্গত হয়, কিন্তু সকলেই সমানভাবে ঐ সকল পদার্থ নিঃসরণ করে না বরং তাহাদের পরিমাণের তারতম্য হয়।

প্রত্যেকের মধ্য হইতে অধিক ওজনে জল ও জলীয় বাষ্প নির্গত হয়। মূত্র-যন্ত্র হইতে অধিক পরিমাণে ঘন পদার্থ এবং ফুস্‌ফুস্‌ হইতে অধিক পরিমাণে বায়ুবৎ পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

ত্বক্‌, ফুস্‌ফুস্‌ ও মূত্র যন্ত্র এই উভয়েরই কার্য্য করে; অর্থাৎ ইহা দ্বারা প্রথমটীর মত অক্‌সিজেন বায়ু অঙ্গ মধ্যে শোষিত হয় ও কার্ব্বনিক এসিড্‌ বায়ুরূপে এবং জল ঘর্ম্মরূপে বহির্গত হইয়া যায়। এবং দ্বিতীয়টীর মত, ইহা নাইট্রোজেন ঘটিত ও অধাতব লবণাক্ত পদার্থ বহির্গত করিয়া থাকে।

ত্বক্‌ যদিও অপর দুইটীর মত কার্য্য করিয়া থাকে, তথাপি মূত্র-যন্ত্রের সহিত ইহার বিশেষ সম্বন্ধ দেখিতে পাওয়া যায়। কারণ, গ্রীষ্মকালে ত্বক্‌ দ্বারা অধিক পরিমাণে ঘর্ম্ম নিঃসৃত হইলে মূত্র ত্যাগের হ্রাস হইয়া থাকে। আবার, শীত কালে তাহার বিপরীত হইয়া থাকে।

স্নায়ু-বিবরণ।

NERVOUS SYSTEM.

দেহ-মধ্যে দুই প্রকার স্নায়ু আছে, একের নাম মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জা (Cerebro-Spinal) এবং অপরটিকে সিম্পেথেটিক্ (Sympathetic) বলা যায়। মস্তিষ্ক, কশেরুক মজ্জা, কোন কোন গেংগ্লিয়া, এবং সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু অর্থাৎ যে সকল স্নায়ুসূত্র মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠমজ্জা হইতে উৎপন্ন হয় তাহারা সকলেই প্রথম শ্রেণীভুক্ত। মনুষ্যের চৈতন্য, বাসনা প্রভৃতি নানা প্রকার মানসিক শক্তি এবং সাধারণ চেতনা ও গতি শক্তি ইহাদিগের দ্বারাই সম্পন্ন হইয়া থাকে।

করোটী হইতে বস্তিগহ্বর পর্য্যন্ত মেরুদণ্ডের দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গেংগ্লিয়া পরস্পর স্নায়ু রজ্জু দ্বারা সংযুক্ত থাকিয়া এক একটি শৃঙ্খলের ন্যায় অবস্থিতি করে ইহাদিগকে সিম্পাথেটিক্ স্নায়ু কহে। জরায়ু, পাকাশয়, অন্ত্র, ডাক্ট এবং রক্তবহানাড়ীদিগের গাত্রে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে।

ইহাদিগের সহিত মানসিক কার্য্যের কোন বিশেষ রোগ দৃষ্ট হয় না; তবে পরিপাক, নিঃসরণ প্রভৃতি ক্রিয়া সুসম্পন্ন হইবার জন্য ইহাদের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে। মস্তিষ্ক কশেরুক্ স্নায়ু অপেক্ষা সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুর বর্ণ লাল হয়। মস্তিষ্ক কশেরুক্ স্নায়ু মেডুলেটেড্ অর্থাৎ সাদা এবং সিম্পে-থেটিক্ স্নায়ুসূত্রগুলি ননমেডুলেটেড্ অর্থাৎ ধূসর বর্ণের হইয়া থাকে। উক্ত প্রকার স্নায়ু পরস্পরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

স্নায়ুর গঠন মধ্যে ৩ প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

১। বাহক স্নায়ু-সূত্র (Purely conducting nerves.)

২। স্নায়ুর সমাপ্তি স্থল (Terminal end organs.)

৩। স্নায়ু আকর স্থান যথা মস্তিষ্ক, মজ্জা, গেংগ্লিয়া (central organs, as brain, cord, ganglia.)।

স্নায়ুসূত্র।

NERVES.

প্রত্যেক স্নায়ু মধ্যে অনেক গুলি স্নায়ুসূত্র এক এক আঁটির আকারে অবস্থিতি করে। সমস্ত স্নায়ুব বাহ্যিক আবরণের নাম এপিনিউরিয়াম্ (epineurium) ; ইহাতে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক নলী, সংযোগ তন্তু ও চর্ব্বিতন্তু অবস্থিতি করে। স্নায়ুব প্রত্যেক আঁটির আরণের নাম পেরিনিউ-রিয়াম্ (perineurium)। প্রত্যেক স্নায়ু সূত্রের ব্যবধানে যে এক সূক্ষ্ম সংযোগ তন্তুর আবরণ দৃষ্ট হয় উহাকে এণ্ডোনিউরিয়াম্ (Endoneurium) কহে।

স্নায়ু সূত্র দুই প্রকার যথা :—

১। মেডুলেটেড্।

২। নন্‌মেডুলেটেড্

মেডুলেটেড্ স্নায়ুসূত্র (Medullated nerve fibres)—ইহা দিগকে মস্তিষ্ক কশেরুক্ স্নায়ু মণ্ডল মধ্যে বিশেষ রূপে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। ইহাদের ব্যাসরেখা $\frac{১}{২০০০}$ হইতে $\frac{১}{১২০০০}$ ইঞ্চি মাত্র। মৃত্যুর পরই ইহাদিগকে পরীক্ষা করিলে প্রত্যেক স্নায়ুব তিন অংশ দৃষ্ট হইবে যথা :

১। স্নায়ুব প্রথম আবরণ (Primitive nerves sheath)।

২। স্নায়ুব মধ্য আবরণ (Medullated sheath)।

৩। মজ্জা (axis cylinder)।

১। নিউরিলেমা স্নায়ুর প্রথম আবরণ (Neurilemma or Primitive nerve sheath)—ইহা স্নায়ুকে বেষ্টন করিয়া থাকে। এই

আবরণ মধ্যে কুঞ্চিত হইয়া, স্নায়ু মজ্জা (axis) পর্য্যন্ত গমন করিয়া থাকে। ঐ কুঞ্চিত অবস্থাকে র‍্যান্‌ভিয়ার সাহেবের গুটিকা (Nodes of Ranvier) কহে। ঐ আবরণের ভিতর দিকে কোষবর্দ্ধনশীল মূল অর্থাৎ (Nuclei) দৃষ্ট হয় এবং তাহার চতুর্দ্দিকে সূক্ষ্ম দানাদার প্রটোপ্লাজম থাকে। মস্তিষ্ক ও মজ্জার শ্বেত অংশস্থিত স্নায়ু অংশে ও অপ্‌টিক স্নায়ুতে নিউরিলেমা নাই। ঐ সকল স্নায়ু সূত্রের অনেকেই বক্র (varicose), কারণ উহাদের মজ্জা ও মেডুলারী অংশের মধ্যে মধ্যে অল্প তরল পদার্থ সঞ্চিত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে।

২। মেডুলারী আবরণ (Medullary Sheath)—জীবদ্দশায় এই আবরণ ঈষৎ তরল থাকে। কিন্তু মৃত্যুর পর জমাট বাঁধে। ইহাতে চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। র‍্যান্‌ভিয়ার সাহেবের গুটিকার (nodes) স্থানে মেডুলারী আবরণ নাই। এই আবরণে অস্‌মিক-এসিড্ দিলে কাল দেখায়।

স্নায়ুসূত্রের মজ্জা (axis cylinder)—ইহা স্নায়ুর মধ্যভাগে এক সঙ্কীর্ণ সূত্রের মত অবস্থিতি করে। ইহা অণ্ডলালময় পদার্থ।

মেডুলেটেড্ স্নায়ুগুলি আপন আপন সমাপ্তি স্থলের দিকে উপস্থিত হইলে উহাদিগের মেডুলেটেড্ সিদ্ (sheath) আর দেখা যায় না।

নন্ মেডুলেটেড্ স্নায়ু দুই অংশ যথা :—

১। প্রথম আবরণ (Primitive nerve sheath)।

২। মজ্জা (axis cylinder)।

নন্ মেডুলেটেড্ স্নায়ু সূত্রগুলি অধিকাংশ সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা মেডুলেটেড্ স্নায়ু অপেক্ষা সূক্ষ্ম ও ক্ষুদ্র। ইহারা শুভ্রবর্ণের না হইয়া ঈষৎ পীত ও ধূসর বর্ণের হইয়া থাকে; অর্থাৎ ইহাদের মধ্যে সোয়ান্ সাহেবের শ্বেত বর্ণের পদার্থ নাই।

স্নায়ুর সমাপ্তিস্থলের যন্ত্র বা অংশ।

TERMINAL END ORGANS.

ক। চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুগুলি নিম্নলিখিত রূপে অথবা নানা প্রকার যন্ত্র বা অংশে সমাপ্ত হইয়া থাকে যথা :—

১। জালবৎ গঠন (Network or plexus)।

২। { ক। প্যাকিনিয়ান্ পদার্থ (Pacinian bodies)।
খ। এণ্ড বাল্‌বস্ (End bulbs)।
গ। স্পর্শকণা (Touch corpuscles)।
ঘ। রডস্ ও কোন্‌স্, আস্বাদ-কলিকা ইত্যাদি।
(Rods & Cones, taste buds, &c, &c,)।

খ। সঞ্চালক স্নায়ুগুলি নিম্নলিখিত পেশী শ্রেণীতে সমাপ্ত হয়:—

১। ষ্ট্রায়েটেড্ পেশী। ২। ননষ্ট্রায়েটেড্ পেশী।

জালবৎ গঠন (Sensory network or plexus)—প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র আপন আপন উৎপত্তি স্থানে সম্পূর্ণরূপে পৃথক্ ও অবিভক্ত ভাবে অবস্থিতি করে, কিন্তু যখন তাহারা নিজ নিজ গম্য স্থানে উপনীত হয়, তখন উহাদিগকে বিভক্ত হইতে দেখা যায়। শরীরের কোন কোন স্থানে স্নায়ু-সূত্র সকল এত শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে, যে উহাদিগকে দেখিতে জালের গঠনের মত দেখায়, এবং সেই সেই স্থলের বিবিধ স্নায়ু-সূত্র পরস্পর সংযুক্ত হইয়া এইরূপ জালবৎ গঠন রক্ষা করিয়া থাকে। স্নায়ু-সূত্রদিগের এইরূপ বিভাগ ও সংযোগে নিম্নলিখিত কয়েকটি উপকার দর্শিয়া থাকে ;—

১ম। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র, উহার মূল স্বরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার আকর বিন্দু ব্যতীত উহার অন্যান্য অংশর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র কেবল এক স্থানের সংবাদ বহন করে না, উহার নিকটবর্ত্তী প্রদেশের তত্ত্বও লইতে সক্ষম হয়।

৩য়। নানাবিধ গেংগ্লিয়া বা স্নায়ু কোষের সহিত উহাদের এইরূপ যোগ থাকাতে কার্য্যের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। স্নায়ু-সূত্র সকল এইরূপ পরস্পরে সংযুক্ত থাকাতে এক স্থানের পেশী সকল একত্রে কার্য্য করিতে সক্ষম হয়।

স্নায়ু-সূত্র সকল নিজ নিজ গম্য স্থানে নিম্নলিখিতরূপে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

১ম। পেশী, শ্লৈষ্মিক ও সিরাস্ ঝিল্লীতে স্নায়ু-সূত্র সকল জালের আকারে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

২য়। চর্ম্ম-মধ্যস্থিত স্পর্শকণা ও গুটিকা সকলে; এবং হস্ত ও পদ মধ্যস্থিত কাকের মস্তকের ন্যায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেকিনিয়ান্ পদার্থে ইহাদের শেষ হয়।

৩য়। চক্ষু, কর্ণ প্রভৃতি ইন্দ্রিয়ের কোষ সকলে ইহাদের অন্ত হইয়া থাকে।

৪র্থ। কোন পদার্থে সংলগ্ন না হইয়া সূক্ষ্ম বিন্দুতে পর্য্যবসিত হইতে পারে।

৫ম। পেশীর আবরণের ভিতর ও বাহিরের দিকে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা দৃষ্ট হয়, সে সকলেও স্নায়ু-সূত্র বিলীন হইয়া থাকে।

স্নায়ুর আকর স্থান অথবা মধ্যস্থান অথবা মূল অংশগুলির বর্ণনা।

STRUCTURE OF THE CENTRAL ORGANS.

১। ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (Grey matter) ইহা সেরিব্রাম (ঊর্দ্ধ মস্তিষ্ক) ও সেরিবেলামের (মধ্য মস্তিষ্ক) ভাঁজের মধ্যে, পৃষ্ঠ মজ্জার মধ্যস্থলে, কর্পোরা-ষ্ট্রায়েটা. অপটিক্ থেলেমাই, কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা ও বিবিধ গ্যাঙ্গ্লিয়া মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহাতে এই কয়েকটি পদার্থ আছে। যথা :—(১) স্নায়ুকোষ (২) স্নায়ু নলী (৩) রঙ্গিল পদার্থ, (৪) রক্তবহানাড়ী (৫) নিউরোগ্লিয়া।

২। শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (White substance)— ইহাও মস্তিষ্ক ও মজ্জার মধ্যে দৃষ্ট হয়। ইহাতে নিম্নলিখিত কয়েকটী পদার্থ আছে যথা :—স্নায়ু নলী ; (২) রক্তবহা নাড়ী (৩) নিউরোগ্লিয়া।

৩। স্নায়ু কোষ (Nerve cells)—ইহারা ক্ষুদ্র, গোলাকার অথবা শাখা প্রশাখা যুক্ত। ইহাদের প্রাচীর নাই। ইহাদের ভিতর দানাদার প্রোটো-প্লাজম দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক স্নায়ুকোষ মধ্যে নিউক্লিয়াস্ ও নিউক্লিয়োলাস দৃষ্ট

হইয়া থাকে। কখন কখন স্নায়ুকোষ মধ্যে পিগ্‌মেণ্ট (রঙ্গিল পদার্থ) দৃষ্ট হয়। ইহারা ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া থাকে।—কতকগুলি স্নায়ুকোষ একত্রিত হইলে উহাদিগের সমষ্টিকে গ্যাঙ্গ্‌লিয়া (Ganglia) কহে।

৪। নিউরোগলিয়া (neuroglia) সেরিব্রাম, (উর্দ্ধ মস্তিষ্ক) সেরিবেলাম (মধ্য মস্তিষ্ক), কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জার ধূসর ও শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ মধ্যে নিউরোগ্‌লিয়া দৃষ্ট হয়। ইহা ধূসর ও শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থের ভিত্তি-ভূমি (frame work)। এই ভিত্তিভূমি জালের আকার ধারণ করে। ইহাতে শাখা প্রশাখাযুক্ত নিউক্লিয়েটেড্ কোষ (Branching nucleated cells), নিউক্লিয়েটেড্ কোষ সংযোজক সূত্র (cell connecting fibres) এবং স্বচ্ছ দানাদার মেট্রিক্স বা মজ্জা (homogeneous or finely grannular matrix) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। গেঙ্গ্‌লিয়া বা স্নায়ু চাপ (Ganglia)—স্নায়ু মণ্ডলের মধ্যে মধ্যে গেঙ্গ্‌লিয়া নামে এক প্রকার গোলাকার অথবা লম্বাকৃতি স্নায়ুচাপ দৃষ্ট হয়। ইহারা দুইভাগে বিভক্ত যথা :—

১। সেরিব্রোস্পাইন্যাল অর্থাৎ মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জা সম্বন্ধীয়।

২। সিম্পেথেটিক্ অর্থাৎ সমবেদন স্নায়ুসম্বন্ধীয়।

১। মস্তিষ্ক ও কশেরুক স্নায়ু সম্বন্ধীয় প্রধান প্রধান গেঙ্গ্‌লিয়ার স্থান :—

ক। স্পাইন্যাল্ স্নায়ুদিগের পশ্চাৎ মূলদেশের নিকট।

খ। ৫ম স্নায়ুর মূলদেশে গ্যাসিরিয়ান্ (Gasserian) গেংগ্লিয়া।

গ। ফেসিয়াল্, ভেগাস্ ও গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ুদিগের মূলেও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গেংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়।

ঘ। অন্যান্য স্থানের গ্যাঙ্গ্লিয়া যথা :—অপথ্যাল্মিক্, মেকেল্স, ওটীক্ এবং স্যাব্ম্যাগ্জিলারী।

২। সিম্পেথিটিক্ স্নায়ু সম্বন্ধীয় প্রধান প্রধান গ্যাঙ্গ্লিয়ার স্থান :—

ক। মেরুদণ্ডের (Vertebral column) দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গ্যাঙ্গ্লিয়া শৃঙ্খলাবদ্ধ হইয়া অবস্থিতি করে।

খ। হৃদপিণ্ডে, অন্ত্রে, জরায়ু মধ্যে, এবং বিবিধ, সিম্পেথিটিক্ 'প্লেকসাস অর্থাৎ জালবৎ স্নায়ুর গঠনের মধ্যে সিম্পেথিটিক্ গ্যাঙ্গ্লিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে।'

স্নায়ু মণ্ডলের রাসায়নিক উপকরণ (Chemistry of the Nervous system)—স্নায়ু মধ্যে প্রোটিড্ ও চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ থাকে। মস্তিষ্কের বহির্দ্দিকে ও পৃষ্ঠ মজ্জার অভ্যন্তরে যে ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয় উহাতে শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (White substance) অপেক্ষা অধিক পরিমাণে জল দৃষ্ট হয়। লবণ জাতীয় পদার্থের মধ্যে পটাসিয়াম ও ফস্ফারিক অম্লঘটিত লবণই প্রধান। মস্তিষ্কে নাইট্রোজেন ও ফস্ফারাস্ থাকে।

স্নায়ুর যোজক ও স্থিতিস্থাপক শক্তি (Cohesion and elasticity of nerve)—স্নায়ুর যোজকশক্তি অতি অল্প কিন্তু সংযোগ তন্তুর দ্বারা বদ্ধ হইয়া স্নায়ু রজ্জুর আকারে নির্ম্মিত হইলে উহাকে শীঘ্র ছিন্ন করা যায় না। স্নায়ু-সূত্রের স্থিতিস্থাপক শক্তি নাই বলিলেই হয়। কারণ, স্নায়ুসূত্র বিভক্ত করিলে বিভক্ত মুখ দুইটি পরস্পর সংলগ্ন হইয়াই থাকে।

স্নায়ু উত্তেজনা (Nerve stimuli)—স্নায়ু তন্তুস্থিত পদার্থ সমূহের যোজকশক্তি কম সুতরাং উত্তেজনায় স্নায়ুর তন্তু সহজেই নষ্ট হইয়া থাকে। উত্তেজনা নানা প্রকার যথা—যান্ত্রিক, রাসায়নিক, তাপ সম্বন্ধীয়, বৈধানিক, তাড়িত ইত্যাদি। উত্তেজক পদার্থগুলি স্নায়ু কোষদিগকে পরিবর্ত্তিত করিয়া তেজ উৎপন্ন করে। স্নায়ুতন্তুতে হঠাৎ উত্তেজনা লাগাইলে স্নায়ু উত্তেজিত হয়। ধ্বংস প্রাপ্ত স্নায়ুতন্তুতে ধীরে ধীরে উত্তেজনা প্রয়োগ এবং ক্রমে সেই উত্তেজনার বৃদ্ধি করিলেও কোন প্রকার ফল দৃষ্ট হয় না।

যান্ত্রিক উত্তেজনা (Mechanical stimuli) যথা :—আঘাত, চাপ,

আকর্ষণ, ছিদ্রকরণ ও বিভাজন ইত্যাদি। চৈতন্যোৎপাদক (Sensitive) স্নায়ুসূত্রে যদি উল্লিখিত কোন প্রকার উত্তেজনা প্রয়োগ করা যায়, তবে, এই উত্তেজনোপযোগী সংজ্ঞা লাভ হয়। সঞ্চালক (Motor) স্নায়ুর উত্তেজনে পেশীর কুঞ্চন ও গ্রন্থির (Glands) নিঃসরণ হয়। অল্প যান্ত্রিক উত্তেজনে স্নায়ুর উত্তেজন বৃদ্ধি পায় কিন্তু অধিক যান্ত্রিক উত্তেজনে স্নায়ুশক্তির দুর্ব্বলতা উপস্থিত হইয়া থাকে।

তাপ সম্বন্ধীয় উত্তেজনা (Thermic stimuli)—তাপের হঠাৎ বৃদ্ধি বা হ্রাস হইলে স্নায়ু তন্তুর উত্তেজন হইয়া থাকে। স্বাভাবিক ভাবে উত্তাপে স্নায়ুর উত্তেজন এবং শৈত্যে অবসাদন হয়।

রাসায়নিক উত্তেজনা (Chemical Stimuli)—ইহা দ্বারা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু অপেক্ষা সঞ্চালক স্নায়ু অধিক পরিমাণে আক্রান্ত হয়। তাপ সম্বন্ধীয় উত্তেজনা সঞ্চালক স্নায়ুর উপর অধিক পরিমাণে ক্রিয়া প্রকাশ করে। স্নায়ু শুষ্ক হইলে শীঘ্র উত্তেজিত হয়। ক্ষার ধাতুগুলি ও অম্ল ও ক্ষার রহিত লবণ দ্রাব স্নায়ুর প্রবল উত্তেজক। সাধারণ লবণ কেবল সঞ্চালক স্নায়ুদিগের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে। ফস্ফোরিক অম্লব্যতীত অন্যান্য স্বাধীন অম্ল, ক্ষার পদার্থ, বিবিধ অর্গানিক এসিড্ এবং অনেক গুরুভারগ্রস্ত ধাতুঘটিত লবণ স্নায়বীয় উত্তেজক হইয়া থাকে। তরল সুরা, ইথার, ক্লোরোফর্ম্ম, পিত্ত, ও পিত্ত সম্বন্ধীয় লবণ এবং শর্করা স্নায়ুর উত্তেজক হয়। চূণের জল, কার্ব্বন-বাইসালফাইড্ প্রভৃতি পদার্থ স্নায়ুকে আক্ষিপ্ত না করিয়াও ধ্বংস করে। পৃষ্ঠমজ্জায় কার্ব্বলিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে আক্ষেপ না হইয়া তাহাদের ধ্বংস হয়। পেশী সূত্রে কার্ব্বলিক এসিড্ লাগাইলে আক্ষেপ উপস্থিত হয়। ট্যানিক এসিড্ দ্বারা পেশী ও স্নায়ুসূত্র উত্তেজিত হয় না।

বৈধানিক উত্তেজনা (Physiological stimuli —এই প্রণালীর ক্রিয়া নিরূপণ করা যায় না, তথাপি ইহারা সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করিয়া থাকে।

তাড়িত উত্তেজনা—(Electrical stimuli) বিবিধ প্রকার তাড়িত উত্তেজনায় পেশী ও স্নায়ুর উত্তেজন হইয়া থাকে। স্নায়ুতন্তু ও ধূসরবর্ণের স্নায়ু পদার্থের শক্তি নিরূপণ (Conditions of vitality of the nerves and

grey matter) রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ুর কার্য্যকরী শক্তি নির্ভর করে না ; কিন্তু ধূসরবর্ণের স্নায়ুপদার্থের রক্ত চলাচল কম হইলেই উহার ক্রিয়ার লোপ হয়।. যেমন, দুই কেরোটিড্ ধমনী কিয়ৎক্ষণ চাপিয়া রাখিলে অথবা বাঁধিয়া দিলে শীঘ্রই মূর্চ্ছা উপস্থিত হয় এবং চক্ষুর পুত্তলী কিয়ৎকাল চাপিয়া রাখিলে ক্ষণকালের জন্য দৃষ্টিহীন হইতে হয় ইত্যাদি।

স্নায়ু সূত্রের শ্রেণী ও ক্রিয়া বিভাগ (Functions and classification of nerves) :—

১। এফারেণ্ট বা সেণ্ট্রিফুগাল স্নায়ু অর্থাৎ যাবতীয় সঞ্চালক স্নায়ু।

১। সঞ্চালক (Motor) স্নায়ুদ্বারা ঐচ্ছিক ও অনৈচ্ছিক পেশী সঞ্চালিত হয়।

২। রক্তবহা নাড়ী সঞ্চালক (ভেসো মোটর) স্নায়ুগুলি রক্তবহানাড়ীর পেশীসূত্রকে রক্ষা করে।

৩। নিঃসরণকারী (Secretory) স্নায়ুদ্বারা গ্রন্থির রস নিঃসরণ হয়।

৪। পোষণকারী (Trophic) স্নায়ুদ্বারা তন্তুর পোষণ হয়।

৫। নিবারণকারী (Inhibitory) স্নায়ুদ্বারা স্নায়ু মধ্য বিন্দুর ক্রিয়ার দমন হয়।

২। আফেরেণ্ট বা সেণ্ট্রিপিটাল চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু

১। বেদনা, স্পর্শ প্রভৃতি সাধারণ চৈতন্যের স্নায়ু। (Nerves of common sensation.)

২। বিশেষ চৈতন্যের স্নায়ু। (Nerves of special sensation.)

৩। প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার স্নায়ু। (Nerves ministering to reflex action, or excite motor nerves.)

৩। ইণ্টারসেণ্ট্রাল স্নায়ু অর্থাৎ স্নায়ু আকর বিন্দুর সংযোগ। স্নায়ু।

১। সঞ্চালক স্নায়ু-আকর যোজক স্নায়ু (Connecting motor centre.)

২। চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু আকর যোজককারী স্নায়ু (Connecting sensory centres)।

সঞ্চালক স্নায়ু (Motor nerve)—ইহারা প্রধানতঃ পৃষ্ঠমজ্জা (Spinal cord) এবং অল্প পরিমাণে মেডুলা ও মস্তিষ্ক হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। কশেরুক মজ্জার সঞ্চালক স্নায়ু গুলি মজ্জারসম্মুখ মূল (Anterior root) হইতে উত্থিত হইয়া পেশী সূত্রের ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। যে সকল স্নায়ু সূত্রের গতি মূল দেশ হইতে তাহাদের সমাপ্তির দিকে পরিচালিত হয় তাহারা সঞ্চালক স্নায়ু নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। সঞ্চালক স্নায়ুদিগকে উত্তেজিত করিলে পেশীর কুঞ্চন হয়। এক সেকেণ্ডে সঞ্চালক স্নায়ুর ১১১ ফিট পর্য্যন্ত গতিবিধি হইয়া থাকে।

১। সঞ্চালক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা (Experiments upon the motor nerves)—সঞ্চালক স্নায়ুর কোন অংশ উত্তেজিত করিলে সেই উত্তেজিত বিন্দুর নিম্নাভিমুখে তাহার শাখা প্রশাখা যে সকল পেশীতে গিয়া সমাপ্ত হয় তাহারা সকলেই কুঞ্চিত হইয়া থাকে। উত্তেজিত বিন্দুর উপরদিকে যে সকল স্নায়ুসূত্র সেই দিকে পেশীতে পর্য্যবসিত হয় তাহাদের কুঞ্চন হয় না।

২। ভেসোমোটার-স্নায়ু (Vasomotor nerves)—ইহাদিগকে ভেসো-কন্‌ষ্ট্রীকৃটার কহে; অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা শারীরিক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইহারা প্রধানতঃ সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হয় যথা :—সার্ভাইকেল সিম্পেথেটিক (গ্রীবা প্রদেশের সমবেদন স্নায়ু) উত্তেজিত হইলে মুখ ও কর্ণের ক্ষুদ্র ধমনীর কুঞ্চন হয়, এসপ্লাঙ্কিক (সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুর শাখা) স্নায়ুর উত্তেজনে মূত্র গ্রন্থির (Kidney) ধমনীর কুঞ্চন হইয়া থাকে।

৩। ভেসোডাইলেটর স্নায়ু (Vaso-dilator nerve)—ইহারা প্রধানতঃ গ্রন্থি ও উত্তেজক তন্তু (Glands and erectile tissues) মধ্যে অবস্থিতি করে। কর্ডা টিম্পানাই স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে সাব্‌ম্যাগজিলারী গ্রন্থি সমূহ উত্তেজিত হইয়া রক্ত পূর্ণ হয়; কর্পোরা—ক্যাভার্ণোসা অংশের ধমনীর স্নায়ুদিগকে উত্তেজিত করিলে শিশ্নের উত্তেজক তন্তুর রক্তবহানাড়ীগুলি প্রসারিত হইয়া থাকে।

৪। নিঃসরণকারী স্নায়ু (Secretory nerve)—ইহাদের উত্তেজনে স্রাবণ ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়; যথা :—কর্ডাটিম্প্যানাই স্নায়ুর উত্তেজনে সাব্‌-ম্যাগ্‌জিলারী এবং সাব্‌লিঙ্গুয়াল গ্রন্থি হইতে লালা নিঃসরণ হয়। ক্ষুদ্র স্থপার

ফিসাল-পিট্রোসাল স্নায়ু অরিকিউলা টেম্পোরাল স্নায়ুর সহিত সংযুক্ত হইয়া পেরোটিড্ গ্রন্থি মধ্যে প্রবেশ করে সুতরাং সেই সংযুক্ত স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে পেরোটিড্ লালা নিঃসৃত হয়। ল্যাক্রিমাল্ এবং সাব্‌কিউটেনিয়াস্ মেলী স্নায়ু উত্তেজিত হইলে চক্ষুর জল নিঃসৃত হয়; ঘর্ম্মগ্রন্থির ও স্তন গ্রন্থির স্নায়ু উত্তেজনে ঘর্ম্ম ও দুগ্ধ নিঃসরণ হয় ইত্যাদি।

৫। **ইন্‌হিবিটরী বা নিবারণকারী** (Inhibitory nerves)—ইহারা স্বাভাবিক ক্রিয়ার রোধ করে। ঊর্দ্ধ ও অধঃমস্তিষ্কে (Brain and medulla) এরূপ স্নায়ু আকর বিন্দু আছে যাহা অন্য স্নায়ু আকরের ক্রিয়া রোধ করিতে পারে। যে সকল স্নায়ু ঐ স্নায়ু আকরকে যোগ করে উহাদিগকে ইন্‌হিবিটরী স্নায়ু কহে। এইরূপে মনুষ্য ইচ্ছা করিয়া যাবতীয় প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে; যথা:—মনুষ্য ইচ্ছা করিয়া মল ও মূত্র ত্যাগ ক্রিয়া কিঞ্চিৎ কালের জন্য বন্ধ রাখিতে পারে। ভেগাস্‌স্নায়ুও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ারোধকারী স্নায়ু। ইহাদিগকে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। অতিরিক্ত উত্তেজনায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার এককালীন লোপ হইতে পারে।

৬। **ট্রোফিক্‌স্নায়ু বা পোষণকারী স্নায়ু** (Trophic nerves)—পোষণ প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ুমণ্ডল যে কর্ত্তৃক করে, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই; যথা:—পৃষ্ঠমজ্জার কোন কোন রোগে ত্রিকাস্থিতে (Sacrum) ক্ষত হয়, যাহাকে শয্যাক্ষত (Bed sore) কহে। ঐরূপ, ৫ম স্নায়ু নষ্ট হইলে কর্ণিয়া ঝিল্লীর প্রদাহ উপস্থিত হয় এবং ক্রমে ক্রমে সমস্ত চক্ষু নষ্ট হইয়া যায়।

৭। **চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু** (Sensory-nerves)—ইহারা দুই ভাগে বিভক্ত যথা:—১। সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু; ২। বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু। সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুগুলি প্রধানতঃ কশেরুক মজ্জার পশ্চাৎ মূল (Posterior root) হইতে উৎপন্ন হয়। ইহারা কিঞ্চিৎ অগ্রসর হইলে ইহাদের উপর একটি স্নায়ুকোষ বা গ্যাঙ্গলিয়া দৃষ্ট হয়। তৎপরে ইহারা আরও কিঞ্চিৎ অগ্রসর হইলে সঞ্চালক বা মোটার স্নায়ুর সহিত মিলিত হইয়া উভয়ে মিশ্রিত স্নায়ু (Mixed nerves) নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে। চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু ত্বক্ পর্য্যন্ত বিস্তৃত হয়। ইহারা আপন সমাপ্তি স্থল হইতে

মূলদেশ পর্য্যন্ত পদার্থের অবস্থা বহন করে, এবং ইহাদের দ্বারা বস্তু বা পদার্থের জ্ঞান লাভ হয়, এবং এক সেকেণ্ডে ১৪০ ফিট পর্য্যন্ত পদার্থের চৈতন্য ভ্রমণ করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুগুলি দর্শন, শ্রবণ, আস্বাদন এবং স্পর্শজ্ঞান লাভের জন্য নিয়োজিত হইয়া থাকে।

৮। সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা (Experiments upon the sensory nerves)—কোন চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে বিভক্ত করিয়া, তাহার যে অংশ স্নায়ুকোষের সহিত সংলগ্ন থাকে তথায় কোন প্রকার উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে তদনুরূপ অবস্থা অনুভূত হইয়া থাকে। কিন্তু যে অংশ স্নায়ুকোষ হইতে বিযুক্ত হইয়াছে তাহাকে প্রবলভাবে উত্তেজিত করিলেও কোন প্রকার চৈতন্য লাভ হয় না।

২। অবিভক্ত চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর যে অংশে উত্তেজনা প্রয়োগ করা যাইবে, বোধ হইবে যেন সেই স্নায়ুর সমস্ত শাখা প্রশাখা হইতে সেই উত্তেজনার ভাব উপস্থিত হইতেছে।

৩। কোন স্থান অসাড় হইয়া পড়িলেও যদি তাহার কোন অংশের সহিত মস্তিষ্কের যোগ থাকে তাহা হইলে সেই সন্ধি স্থলের উত্তেজনেও অসাড় প্রদেশে যাতনা হইয়া থাকে।

পরীক্ষিত স্থানের বহির্ভাগে চেতনা বোধ (Eccentric reference of sensation)—কোন ব্যক্তির হস্ত ও পদ কাটিয়া দিয়া শরীরের সহিত যে অংশের যোগ থাকে তথায় উত্তেজনা প্রয়োগ করিলেও ছেদিত অংশের সংজ্ঞা মনোমধ্যে উদিত হইয়া থাকে।

স্নায়ুদিগের সমাপ্তি অংশের ক্রিয়া (Functions of terminal organs)—ইহারা প্রথমে পদার্থের চৈতন্য গ্রহণ করে, এবং তৎপরে তথাকার স্নায়ু দ্বারা সেই চেতনা বাহিত হইয়া থাকে। যেমন রড্‌স এবং কোন্‌স্ না থাকিলে অপটীক্ স্নায়ু দ্বারা আলোক ধৃত হয় না এবং হস্তের চর্ম্ম বিযুক্ত হইলে হস্তস্পর্শস্থিত পদার্থের চৈতন্য মস্তিষ্কে গৃহীত হয় না ইত্যাদি।

স্নায়ু-সূত্রের উভয়দিকে সঞ্চালন (Conduction in both directions)—পূর্ব্বে বর্ণিত হইয়াছে যে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সমাপ্তি স্থল হইতে

উৎপত্তি স্থানের দিকে পদার্থের সংজ্ঞা বহন করে, এবং সঞ্চালক স্নায়ু সূত্র কেবল উৎপত্তির দিক হইতে সমাপ্তির দিকে আদেশ বহন করিয়া থাকে; কিন্তু এক্ষণে প্রমাণ দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর সর্ব্বদিকেই পদার্থের সংজ্ঞা সঞ্চালিত হইতে পারে যথা :—হাইপোগ্লসাস্ ও লিঙ্গুয়াল্ স্নায়ু পরস্পরে যথায় নিকটবর্ত্তী হয়, সেইখানে উহাদিগকে বিভক্ত করিয়া পরে যদি হাইপোগ্লসালের পেরিফিরিক্ অর্থাৎ সমাপ্তির দিকের সহিত লিঙ্গুয়ালের সেণ্ট্রাল অর্থাৎ উৎপত্তির দিকের সহিত সূত্র দ্বারা বদ্ধ করিয়া দেওয়া যায় এবং উহারা উত্তমরূপে যোড়া লাগিয়া গেলে যদি সেই লিঙ্গুয়াল্ নামক চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলেও হাইপোগ্ল-সালের ক্রিয়ার মত জিহ্বার মাংস পেশীগুলি কুঞ্চিত হইয়া থাকে। এস্থলে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্রের বিপরীত দিকের পদার্থের সংজ্ঞা চালিত হইবার পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

গ্যাঙ্গ্লিয়া বা একত্রিত স্নায়ুকোষদিগের ক্রিয়া (Functions of nerve centres or ganglia)—ইহারা দুই শ্রেণীভুক্ত যথা :—

(১) মস্তিষ্ক কশেরুক এবং (২) সমবেদন স্নায়ু সম্বন্ধীয় (Cerebro-spinal and sympathetic) গ্যাঙ্গ্লিয়া। ইহারা শরীরের সর্ব্বস্থানে ছড়াইয়া অবস্থিতি করিয়া থাকে। স্থানভেদে ইহাদের ক্রিয়া নানা প্রকার হয়, যথা :— মস্তিষ্কের উপরিভাগে কেবল সঞ্চালনকারী স্নায়ু চাপ (Motor or discharging centre) এবং মেডুলা-অবলঙ্গেটায় দমনকারী এবং উত্তেজনকারী স্নায়ুচাপ (Inhibitory and accelerating centre) দৃষ্ট হয় ইত্যাদি। যাহা হউক, এই স্নায়ুচাপ বা নার্ভ সেণ্টার অথবা গ্যাঙ্গ্লিয়াদিগের দ্বারা পদার্থের চৈতন্য **সঞ্চালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, উৎপাদিত, নিবারিত** এবং **প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্ত্তিত** হইয়া থাকে (Sensation may be conducted transferred, diffused, automated and reflected from the nerve centres.)

১। **চৈতন্যের সঞ্চালন** (Conduction of impressions)— গ্যাঙ্গ্লিয়া দ্বারা যে চেতনাবাহিত হইয়া থাকে তদ্বিষয়ে কোনরূপ ব্যাখ্যা নিষ্প্রয়োজন।

২। **চৈতন্যের স্থানান্তর হওন** (Transference of impressions)—বঙ্ক্ষন প্রদেশে অর্থাৎ নিতম্ব ও উরুদেশের সন্ধিস্থলে রোগ হইলে জানুতে যে বেদনা উপস্থিত হয় তাহাতে যাতনা স্থানান্তরিত হইবার দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বাসপ্রশ্বাস যন্ত্রের কোন প্রদেশ উত্তেজিত হইলে, সেই উত্তেজনা লেরিংস স্নায়ু দ্বারা বিশেষ ভাবে মনোমধ্যে অনুভূত হয়, এবং গ্লটিস্ খুস খুস করিয়া তথা হইতে কাশ উৎপন্ন হইবার চেষ্টা হইয়া থাকে; এই ক্রিয়া দ্বারাও উত্তেজনা স্থানান্তরিত হইবার পরিচয় পাওয়া যায়।

আবার, চক্ষুর ভিতর প্রবলভাবে সূর্য্য কিরণ পতিত হইলে নাসারন্ধ্রের স্নায়ু সকল অস্থির হইয়া যে হাঁচি উৎপন্ন করে, তাহাতেও ঐ দৃষ্টান্তের পোষকতা করিয়া থাকে।

৩। **চৈতন্যের পরিব্যাপ্ত হওন** (Diffusion of impressions) :—

ক। বজ্র নিনাদের ন্যায় কোন প্রকার অকস্মাৎ শব্দে যে প্রকার সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শিহরিয়া কণ্টকিত হয়, তাহাতে স্নায়ুকোষের পরিব্যাপ্ত শক্তির পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

খ। কোন একটি দন্তে বেদনা উপস্থিত হইলে মুখমণ্ডলের সেই পার্শ্বে তাহা পরিব্যাপ্ত হইতে দেখা যায়।

গ। মূত্রগ্রন্থির নলে পাথুরী হইলে সেই স্থানের চতুষ্পার্শ্বে বেদনা ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে।

৪। **চৈতন্যের স্বতঃ উৎপাদন** (Automatic movements)—একত্রিত স্নায়ুকোষ অর্থাৎ নার্ভ সেণ্টার বা গ্যাংগ্লিয়াগুলি যে বাহিরের কোন প্রকার সাহায্য ব্যতীত আপনাপনি চৈতন্যোৎপাদন করিতে পারে তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই। কোন নার্ভ সেণ্টার তাহার মধ্যস্থিত সঞ্চালক স্নায়ুর সাহায্যে এইরূপ চেতন ও স্বতঃ কুঞ্চন উৎপন্ন করিতে পারে যথা :—

ক। উপর হইতে মস্তিষ্ক ও নিম্ন হইতে পৃষ্ঠ মজ্জা ক্রমান্বয়ে কাটিয়া দিয়া যদি ক্রেনিক্ ও ইণ্টার কষ্টাল্ স্নায়ুদিগের আকর বিন্দু স্বরূপ মেডুলার অংশকে অবিভক্ত রাখা যায় তাহা হইলেও শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া বহিতে থাকে। অর্থাৎ মেডুলার ঐ অংশই শ্বাস-ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু স্বরূপ (Respiratory centre)।

মেডুলাস্থিত রক্ত স্রোতের অক্সিজেন কম এবং কার্ব্বনিক এসিড্ বেশী উপস্থিত হয় বলিয়া মেডুলাস্থিত শ্বাস-প্রশ্বাস আকর স্থানের স্নায়ুকোষগুলি স্বতঃ উত্তেজিত হইয়া সর্ব্বদাই শ্বাস প্রশ্বাস উৎপন্ন করিয়া থাকে।

খ। বক্ষঃগহ্বর হইতে হৃৎপিণ্ড তুলিয়া বাহিরে রাখিলেও তাহা স্বতঃ স্পন্দিত হইতে থাকে, বোধ হয় হৃৎপিণ্ডস্থিত গ্যাঙ্গিলিয়াগুলিই ঐরূপ স্বতঃ কুঞ্চনের একমাত্র কারণ।

গ। অন্ত্রের কোন খণ্ডের দুই মুখ বন্ধ করিয়া দিলেও বন্ধ খণ্ডের ভিতর ক্রিমিগতি (Peristaltic action) দৃষ্ট হয়। এই গতি অন্ত্রস্থিত গ্যাংগ্লিয়া-দিগের স্বতঃ কুঞ্চনের ফল।

ঘ। ঐরূপ জরায়ু, ইউরিটার এবং মূত্রথালীর স্নায়ুসমূহ দিগকে কাটিয়া দিলেও উহাদিগের স্বতঃ কুঞ্চন হয়।

ঙ। চক্ষুর সম্মুখ অর্দ্ধেক কাটিয়া দিলেও কোন কোন জন্তুর আইরিষ পেশী একবার বিস্তৃত ও একবার কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

চ। কোন কোন জন্তুর মস্তক ও পৃষ্ঠমজ্জা কাটিয়া ফেলিলেও তাহাদের ধমনী ও লিম্ফ-হৃৎপিণ্ডের (Arteries and lymph-hearts) স্বতঃ কুঞ্চন দেখা গিয়া থাকে।

ছ। লালাগ্রন্থির ও যকৃৎগ্রন্থির যাবতীয় স্নায়ু বিভক্ত করিলেও আপনাপনি লালা ও পিত্ত বাহির হয়।

৫। **চৈতন্যের দমন বা নিবারণ** (Inhibition of impressions)—সামান্য প্রকারের উত্তেজনা গ্যাংগ্লিয়া বা স্নায়ু চাপ মধ্যে আনীত হইলে তাহা দমিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ তাহা মস্তিষ্কের দ্বারা বোধগম্য না হইতেও পারে।

৬। **চৈতন্যের প্রত্যাবর্ত্তন** (Reflection of impressions)—স্নায়ুমণ্ডলের কোন অংশে কোন প্রকার উত্তেজনা সংস্পৃষ্ট হইলে যে প্রকার অঙ্গের সঞ্চালন কার্য্য অথবা কোন প্রকার নিঃসরণ ক্রিয়া হয় তাহাকে প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া কহে। নিম্নলিখিত কয়েকটী অবস্থার উপর প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া নির্ভর করে যথা :—

ক। উত্তেজনা।

খ। আফেরেণ্ট, সেন্ট্রিপিটাল বা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।

গ। নার্ভসেণ্টার, অর্থাৎ স্নায়ু আকর বিন্দু স্বরূপ স্নায়ু চাপ।

ঘ। এফারেণ্ট, সেন্ট্রিফুগাস্ বা সঞ্চালক স্নায়ু।

ঙ। পেশী অথবা গ্রন্থি।

প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্য উল্লিখিত ৫টী অবস্থার বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে। ঐ ৫ অবস্থার একটীর অভাব থাকিলে, প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া সম্পন্ন হইতে পারে না; কিন্তু উহাদের পরস্পরের সংযোগে পদার্থের চৈতন্য চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা স্নায়ু চাপ অর্থাৎ গ্যাংগ্লিয়ার মধ্যে আনীত হয় এবং তৎপরে এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ুর ভিতর দিয়া পেশী কিম্বা গ্রন্থি-মধ্যে উক্ত চৈতন্যের কার্য্যকারী শক্তি প্রবাহিত হইয়া থাকে।

উত্তেজনা নানা প্রকারের হইতে পারে যথা:—যান্ত্রিক, রাসায়নিক, তাপ, তাড়িত, গন্ধ ও আলোক সম্বন্ধীয় উত্তেজনা। ত্বকে সামান্য শুড়শুড়ি লাগিলে উজ্জ্বল আলোক দর্শন করিলে, অথবা গ্লটিস্ মধ্যে এক গাচি চুল পড়িলে প্রত্যাবর্ত্তক (reflex) ক্রিয়া প্রকাশ পায়। কোন কোন প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া অজ্ঞাতসারে সম্পন্ন হয় যথা:—চক্ষুর তারকা কিম্বা ধমনী গাত্রের কুঞ্চন ইত্যাদি। চক্ষু মিটমিট করা এবং গলাধঃকরণ প্রণালীর প্রথম ক্রিয়া সজ্ঞানে সম্পন্ন হইয়া থাকে। প্রস্রাব করা, ও কাশ উৎপন্ন হওয়া প্রভৃতি প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার উপর কর্ত্তৃত্ব চলে। কিন্তু গলাধঃকরণ প্রণালীর দ্বিতীয় বিশেষ তৃতীয় ক্রিয়ার উপর মনের কোন কর্ত্তৃত্ব নাই। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা পৃষ্ঠমজ্জার প্রত্যা-বর্ত্তক ক্রিয়ার মর্ম্ম ও উপযোগিতা দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা:—মস্তিষ্ক হইতে স্না গ্যাঙ্গ্লিয়াগুলি যত বিচ্ছিন্ন থাকে ততই প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার আধিক্য দৃষ্ট হয়; সুতরাং নিদ্রিতাবস্থায় এবং ভেকের মস্তক কাটার পর যে সকল প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া প্রকাশ পায় উহারা অনেক পরিমাণে কার্য্যকরী হইয়া থাকে। উত্তেজনা যত অল্প হয় প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার তত অধিক হয়; অর্থাৎ নিদ্রিত ব্যক্তির

অঙ্গে শুড়শুড়ি দিলে যেমন সে চমকে উঠে, একটী ঘুসী মারিলে তাহার তেমন চমক হয় না।

তাপ প্রয়োগ এবং অধিক মাত্রায় ষ্ট্রীকনিয়া সেবন করিলে পৃষ্ঠমজ্জা ও অন্যান্য স্নায়ু চাপদিগের প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়, কিন্তু শৈত্য প্রয়োগ এবং ব্রোমায়িড্, ক্লোরাল ও এট্রোপিন সেবনে উত্তেজনার হ্রাস হইয়া থাকে।

প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার নিয়ম (Laws of reflex action)—

১। **একপার্শ্বে প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া প্রকাশ** (Laws of unilateral action)—যদি ত্বক্ অথবা শরীরের অন্য কোন চেতনা বিশিষ্ট অংশ উত্তেজিত করা যায়, তবে সেই দিকের সেই অংশেরই কুঞ্চন হইয়া থাকে। যে পদে উত্তেজনা লাগান যাইবে সেই পদই উত্তেজিত হইবে। যে চক্ষুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী (Conjunctiva) স্পর্শ করা যাইবে সেই চক্ষুর পল্লবই মুদ্রিত হইবে।

২। **প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার বিকীরণ** (Law of irradiation)—যদি শরীরের কোন পার্শ্বের উত্তেজনার আধিক্য হয়, তবে সেই পার্শ্বে পেশীদিগের সঙ্গে সঙ্গে অপর পার্শ্বের পেশীগুলিও কুঞ্চিত হইয়া থাকে। এতদপেক্ষা উত্তেজনার আধিক্য হইলে সেই স্থানের উর্দ্ধস্থিত পেশীগুলিকেও কুঞ্চিত হইতে দেখা গিয়া থাকে যথা :—জিহ্বায় অল্প পরিমাণে লঙ্কা লাগিলে লালা গ্রন্থির নিঃসরণ হয় কিন্তু অধিক ঝাল লাগিলে তৎসঙ্গে চক্ষু দিয়া জল পড়িয়া থাকে।

৩। **প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার সংশ্লেষণ** (Law of co-ordination) কোন ভেকের মস্তক কাটিয়া যদি উহার সম্মুখ পদদ্বয়ে দড়ি বাঁধিয়া ঝুলাইয়া রাখা যায় এবং তৎপরে একটি পালকে শির্কায় লাগাইয়া উহা উদরের এক পার্শ্বে লাগান যায় তবে সেই দিকের পা তুলিয়া সেই শির্কায় মুচিয়া ফেলিতে চেষ্টা করে। সেই পা তুলিতে না দিলে পৃষ্ঠের উপর দিয়া অপর পা সেই স্থানে আনিয়া থাকে। এইরূপ ক্রিয়াকে বিশেষ উদ্দেশ্য সূচক প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া কহে।

৪। **প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার ফল** (Law of prolonged irritation)—কোন ভেকের মস্তকে প্রবলভাবে আঘাত করিলে উহার সর্ব্ব শরীর

এরূপ প্রবলভাবে আক্ষিপ্ত হয় যে, উহার মস্তক কাটিয়া ফেলিলেও সেই আক্ষেপ শীঘ্র তিরোহিত হয় না।

প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার কাল নিরূপণ (Time occupied in reflex acts)—উত্তেজনার যত বৃদ্ধি হইবে, তত শীঘ্র শীঘ্র প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হইবে। সচরাচর অর্দ্ধ সেকেণ্ড কালের মধ্যে প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হয়।

প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার কয়েকটি দৃষ্টান্ত (Example of reflex action):—

১। **আইরিষ পেশীর কুঞ্চন** (Contraction of iris)—আফেরেণ্ট অর্থাৎ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু—অপটিক্; স্নায়ু আকর অর্থাৎ নার্ভ সেণ্টার —কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা; এফারেণ্ট অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু—৩য় স্নায়ু।

২। **চক্ষু মিট্ মিট্ করা** (Winking) আফেরেণ্ট স্নায়ু ৫ম স্নায়ু অথবা অপটিক্; নার্ভ সেণ্টার – কর্পোরা – কোয়াড্রিজিমিনা; এফারেণ্ট স্নায়ু – ৭ম স্নায়ু।

৩। **ভুমিষ্ট হইবার পর শৈত্য লাগিয়া প্রথম শ্বাস প্রশ্বাস** (First respiration after birth from impression of cold on the skin)—আফেরেণ্ট স্নায়ু—ত্বকের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু; নার্ভ সেণ্টার – মেডুলা; সঞ্চালক স্নায়ু—ফ্রেনিক্ ও ইণ্টার-কষ্টাল্।

৪। **তালু শুড়শুড় করিয়া বমন** (Vomiting from tickling fauces)—আফেরেণ্ট নার্ভ—গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল ও ৫ম স্নায়ু; নার্ভ সেণ্টার —মেডুলা; এফারেণ্ট স্নায়ু – ফ্রেনিক্, উদর পেশীদিগের স্নায়ু এবং ভেগাস্।

৫। **শীতল বায়ু লাগিয়া হাঁচি হওন** (Sneezing from a draught of cold air)—আফেরেণ্ট স্নায়ু—৫ম স্নায়ুর নেজাল্ ব্রাঞ্চ, অর্থাৎ যে শাখা নাসিকায় প্রবেশ করে;—নার্ভ সেণ্টার—মেডুলা এফারেণ্ট নার্ভ ইণ্টার কষ্টাল্, উদর পেশীর স্নায়ু এবং ফ্রেনিক।

প্রত্যেক প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া অপ্রসায়সিদ্ধ, অর্থাৎ মনুষ্যের ইচ্ছার সাহায্য ব্যতীত এ কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে; কিন্তু জীবের মানসিক শক্তি এই ক্রিয়াকে আপন আয়ত্তাধীন করিতে পারে।

জীবের সুস্থাবস্থায় প্রত্যাবর্ত্তক কার্য্যের বিশেষ মর্ম্ম থাকে, অর্থাৎ তদ্দ্বারা দেহের মঙ্গলার্থ নানা আবশ্যকীয় কার্য্যনির্ব্বাহ হইয়া থাকে, কিন্তু ব্যক্তি রোগাক্রান্ত হইলে, যে সকল প্রতিধাবিত গতির লক্ষণ প্রকাশ পায়, সে সমস্তই অর্থহীন এবং অনাবশ্যক, দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহাদের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

পরিপাক সম্বন্ধীয় নলী সমূহের সঞ্চালন, শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদন, ও কণীনিকার উপর সূর্য্যকিরণ পড়িলে চক্ষুদ্বয়ের পল্লব কর্ত্তৃক উহাদিগকে আবৃত করণ, প্রভৃতি কার্য্য সুস্থাবস্থায় প্রতিধাবিত গতির দ্বারা নির্ব্বাহ হইলে বিশেষ উপকার সাধন হইয়া থাকে; কিন্তু মৃগী ও ধনুষ্টঙ্কার রোগে এবং বিষাক্ত জন্তুর দংশনে ঐ প্রতিধাবিত গতির কৌশলে পর্য্যায়ক্রমে যে সকল আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া থাকে, তদ্দ্বারা কোন ফল লাভ হয় না।

কোন পেশীস্থিত সঞ্চালক-স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে, সেই পেশী কুঞ্চিত হইতে পারে বটে, এবং উত্তেজনার পদার্থ স্থানান্তর করিবামাত্র পেশীর কুঞ্চন বন্ধ হইয়া যায়; কিন্তু কোন স্নায়ু কোষের উত্তেজনা করিলে, সেই উত্তেজক সামগ্রী স্থানান্তরিত করিলেও প্রতিধাবিত গতির ক্রিয়া কিয়ৎকাল অতি সুচারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

কশেরুক মজ্জা ও উহার স্নায়ু বিবরণ।

SPINAL CORD AND ITS NERVES.

কশেরুক মজ্জা মেরুদণ্ডের গহ্বরে লম্বভাবে অবস্থিতি করে। মেডুলা বা অধঃমস্তিষ্ক দ্বারা ইহা উপরের দিকে মস্তিষ্কের সহিত সংলগ্ন থাকে, এবং কটিদেশস্থ দ্বিতীয় কশেরুকার নিকট তাহা সূক্ষ্ম সূত্রে পর্য্যবসিত হইয়া পড়ে। ইহাদিগকে কডুয়া-ইকুয়ীনা (Cadua Equina) কহে। পৃষ্ঠমজ্জা শ্বেত ও ধূসর বর্ণের কোমল স্নায়ু পদার্থে নির্ম্মিত; ইহার সম্মুখ ও পশ্চাদ্দিকের মধ্যস্থল যেন বিদীর্ণ হইয়া ইহাকে দ্বিভাগে বিভক্ত করিতেছে বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু পরীক্ষা

করিলে দেখা যাইবে যে, পৃষ্ঠ মজ্জার অতি সঙ্কীর্ণ অংশ দ্বারা এই দুই বিদীর্ণ স্থানের পার্থক্য রক্ষা হইতেছে, এবং এই মজ্জার দুই ভাগ পরস্পরে সংযুক্ত রহিয়াছে। এই যোজক পদার্থের মধ্যস্থলে একটি লম্ববান সূক্ষ্ম ছিদ্র পৃষ্ঠমজ্জার সর্ব্বত্র ব্যাপিয়া অবস্থিতি করে এবং তাহার সহিত অধঃমস্তিষ্কের ৪র্থ গহ্বরের সহিত যোগ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার সম্মুখ ও পশ্চাদ্দিকের বিদীর্ণ প্রদেশ পায়ামেটার নামক ঝিল্লি রক্তবহানাড়ী সমূহকে বহন করিয়া ইহার পুষ্টি সাধন করিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার প্রত্যেক অর্দ্ধভাগ তিনটী স্নায়ু-রেখা দ্বারা আবার তিন সমান ভাগে বিভক্ত হইতেছে, ইহাদিগকে মজ্জার সম্মুখস্থিত, পার্শ্বস্থিত, এবং পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভ বলা গিয়া থাকে। প্রথম দুটীর মধ্য হইতে মজ্জার সম্মুখ স্নায়ু অর্থাৎ সঞ্চালক-স্নায়ু (Anterior or motor nerves) এবং শেষ দুই স্তম্ভের মধ্য হইতে মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্নায়ু (Posterior sensory nerves) শ্রেণী উত্থিত হইয়া থাকে। এই দুই স্নায়ু-শ্রেণী কিঞ্চিৎ দূরে পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া এক হইয়া যায়, দুয়ের মিলনের পূর্ব্বে পশ্চাদ্দেশীয় স্নায়ু সকল ঈষৎ স্ফীত হইয়া স্নায়ুকোষ বা গেংগ্লিয়া নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

মেরুদণ্ডের গহ্বর হইতে মজ্জার স্নায়ু সকল, প্রত্যেক কশেরুকার সংযোগ-জনিত এক একটী ছিদ্র দিয়া বহির্গত হইয়া নানা শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া ত্বক্ ও পেশীসমূহে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। মজ্জার প্রত্যেক পার্শ্ব হইতে একত্রিশ জোড়া স্নায়ু এইরূপে বহির্গত হইয়া থাকে, ইহারা স্থান ভেদে বিবিধ নামে আখ্যাত হইয়াছে, যথা :—লাম্বার, সেক্রাল্ এবং কক্সিজিয়াল স্নায়ু ইত্যাদি।

মজ্জার গঠন (Structure)—মজ্জা প্রস্থে ছেদন করিলে, বিভক্ত প্রদেশের বহির্ভাগে শ্বেত বর্ণের এবং মধ্যস্থলে ঈষৎ লাল ও ধূসর বর্ণের পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়।

১। মধ্যস্থলে ধূসর বর্ণের (Grey) পদার্থ।

২। বহির্দ্দেশে শ্বেতবর্ণের (white) পদার্থ।

ধূসর বর্ণের পদার্থ (Grey matter)—মেরু মজ্জা প্রস্থভাগে ছেদন করিলে উহার মধ্যস্থলে দুইটী চন্দ্রকলাবৎ অথচ অসমান আকৃতি বিশিষ্ট (Irregularly shaped crescents) ধূসর বর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হয়। ইহারা পরস্পর ঐরূপ পদার্থের দ্বারা সংযুক্ত থাকে। ঐ যোজক ধূসর পদার্থের মধ্যস্থলে মজ্জাস্থিত সংকীর্ণ খালের ছিদ্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গ (Anterior cornu) বিস্তৃত ও গোলাকার কিন্তু উহার পশ্চাৎ শৃঙ্গ (Posterior cornu) দীর্ঘ ও সঙ্কীর্ণ এবং ইহা কিঞ্চিৎ বহির্দ্দিকে মজ্জার পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকের খালের (Posterior latteral fissure) মুখে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। এই স্থান দেখিতে অর্দ্ধস্বচ্ছ এই অর্দ্ধস্বচ্ছ স্থানকে সাবষ্ট্যান্সিয়া-জিলাটিনোসা কহে। প্রত্যেক ক্রেসেণ্ট অর্থাৎ চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থের বাহির দিকে সূক্ষ্ম জালবৎ আকার দৃষ্ট হয়—উহাকে প্রোসেসাস্ রেটিকুলারিষ্ কহে; এবং উহার ঠিক মধ্যস্থল হইতে যে সূত্রগুলি বাহির হয় উহাদিগকে ইণ্টারমিডিয়ো-ল্যাটরাল ট্র্যাক্ট কহে। মজ্জার সকল স্থানে উক্ত চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থ সমান নহে। অর্থাৎ উহা ডর্সাল প্রদেশে সঙ্কীর্ণ আকার ধারণ করে; এবং সম্মুখ শৃঙ্গ সার্ভাইকেল ও লাম্বার প্রদেশে বড় ও প্রশস্ত হইয়া থাকে।

ধূসর বর্ণের স্নায়ু-কোষ সকল দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত যথা:—১। সম্মুখ শৃঙ্গস্থিত কোষ (Vescicular column of anterior cornu)—ইহারা বড় বড় এবং এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ু উৎপত্তি হইয়া থাকে। ২।—পশ্চাৎ শৃঙ্গস্থিত কোষ (Posterior vescicular column of Clarke)—ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র এবং এখান হইতে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু উত্থিত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত ধূসর পদার্থের পশ্চাৎ ও পার্শ্বদেশে অপর কতকগুলি কোষদৃষ্ট হইয়া থাকে (Column of the intermedio-lateral tract or posterior latteral group) মজ্জার ধূসর পদার্থ অন্য স্থানের বিবিধ উত্তেজনায় উত্তেজিত হইলেও ইহারা স্থানিক উত্তেজনায় চঞ্চল হয় না।

২। শ্বেত বর্ণের পদার্থ (White matter)—ইহা সম্মুখ ও

পশ্চাৎদিকের মধ্যবর্ত্তী এক খালের দ্বারা বিভক্ত। প্রত্যেক পার্শ্ব আবার দুইটী পার্শ্ববর্ত্তী খালের দ্বারা পৃথক হইয়া থাকে; সুতরাং শ্বেতাংশের প্রত্যেক পার্শ্বে সম্মুখ, পার্শ্ব এবং পশ্চাৎ স্নায়ুস্তম্ভ দৃষ্ট হয়। শ্বেতাংশের মধ্যস্থলে ক্ষুদ্র এক্সিস্ সিলিণ্ডার ও চতুষ্পার্শের সোয়ান্ সাহেবের শ্বেত বর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মজ্জাস্থিত স্নায়ু সূত্রের গমনপ্রণালী. (Course of the nerve fibres in the cord)—১। মেডুলার সম্মুখ স্তম্ভ হইতে যে সূত্রগুলি মজ্জার এক এক পার্শ্বে ক্রমাগত অবতরণ করে তাহাদিগকে সোজা পিরামিডাল ট্রাক্ট (Direct pyramidal tract) অথবা তুর্ক সাহেবের স্তম্ভ (Column of Turk) বলে। ইহাদিগকে ডর্সাল প্রদেশ পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার ক্রিয়া।

FUNCTIONS OF THE SPINAL CORD.

স্নায়ুকোষের যত প্রকার ক্রিয়ার কথা পূর্ব্বে উল্লেখ করা গিয়াছে, তৎসমুদায় আরও পরিষ্কাররূপে মজ্জার দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে, এক্ষণে ইহার ক্রিয়া প্রণালীর সংক্ষেপ আলোচনা করা কর্ত্তব্য।

বিবেচনা করিয়া দেখিলে স্পষ্ট প্রতীত হইবে যে পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার দ্বারা দুই উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে। ১ম। ইহা সমস্ত অঙ্গের বিবিধ প্রদেশ হইতে বিবিধ প্রকার চৈতন্যের বাহক হইয়া তৎসমুদয়কে মস্তিষ্কে লইয়া যায়, আবার তথাকার আদেশ বহন করিয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গে লইয়া গিয়া থাকে। ইহার **বহন-শক্তির পক্ষসমর্থন** করিবার জন্য নিম্নলিখিত কয়েকটী পরীক্ষিত সত্যের উল্লেখ করা যাইতে পারে যথা :—

১। মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্নায়ুসূত্রদিগের চৈতন্য প্রত্যেক পার্শ্বের স্তম্ভ দ্বারা পরিচালিত না হইয়া মজ্জা-মধ্যস্থিত ধূসর বর্ণের পদার্থের ভিতর দিয়া গমনপূর্ব্বক মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

২। এক পার্শ্বের চৈতন্য সেই দিকের মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন না করিয়া অপর পার্শ্বের ঐরূপ পদার্থের মধ্য দিয়া চালিত হইয়া থাকে। ইহাতে এই স্থিরীকৃত হয় যে, প্রত্যেক পার্শ্বের চৈতন্য, মজ্জার এক

পার হইতে অপর পার দিয়া গমন করে। মজ্জার মধ্যস্থলে উহাদের সংযোগ হইয়া থাকে ; এবং সেই জন্য মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভের কোন এক পার্শ্বের রোগ হইলে তাহার অপর পার্শ্বের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৩। স্পর্শজ্ঞান, তাপ পেশী চৈতন্য এবং যাবতীয় গতিবিধায়ক চৈতন্য, মজ্জার শ্বেত বর্ণের স্তম্ভ দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে, কিন্তু বেদনা প্রভৃতি চৈতন্য কেবল মজ্জার ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন করে। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, মজ্জার শ্বেতস্তম্ভ নষ্ট হইলে, স্পর্শজ্ঞান, তাপ অনুভব শক্তি, এবং পেশী চৈতন্য লোপ হয়, কিন্তু যাতনা অনুভূত হইয়া থাকে। ধূসর বর্ণের পদার্থ নষ্ট হইলে কিছুতেই আর যাতনা বোধ হয় না।

৪। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভ সকল প্রত্যাবর্ত্তক গতির সাহায্য করিয়া থাকে।

৫। মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভ ও তন্মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া মস্তিষ্কের আদেশ অবতরণ করিয়া থাকে।

৬। সঞ্চালক স্নায়ুর চৈতন্য, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর চৈতন্যের ন্যায় মজ্জার মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া পারাপার না হইয়া কেবল অধঃ-মস্তিষ্কের সম্মুখ-স্তম্ভের ভিতর দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে। অতএব এই স্থানের বিভাগে নিম্নস্থ অঙ্গ অসাড় হইয়া যায়।

৭। পূর্ব্বে যাহা উল্লেখ করা গেল তাহার মর্ম্ম এই যে, নানাপ্রকার পদার্থ ও কার্য্যের চৈতন্য মজ্জার এক পার হইতে অপর পার দিয়া উর্দ্ধগামী হইয়া থাকে

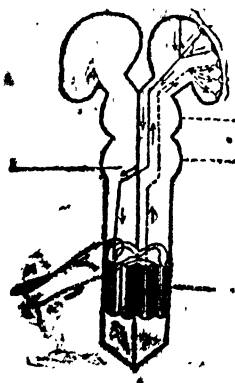



Fig 44.- Diagram showing course of the motor and sensory fibres through the cord m. muscle ; s. sensory surfa

মস্তিষ্কের আদেশ সঞ্চালক-স্নায়ু দ্বারা বাহিত হইয়া অধোমস্তিষ্কের কেবল সম্মুখ স্তম্ভদ্বয়ের এক পার্শ্ব হইতে অপর পার দিয়া অঙ্গের নানাপ্রদেশে অবতরণ করিয়া থাকে। সুতরাং স্পাইন্যাল মজ্জার ডর্সাল প্রদেশের একপার্শ্বের অর্দ্ধভাগ নষ্ট হইলে বা বিভাগ করিয়া দিলে বিভক্ত প্রদেশের নিম্নস্থ যাবতীয় পেশীসূত্রের অবসাদন এবং বিভক্ত প্রদেশের নিম্নের অপর পার্শ্বের ত্বক প্রভৃতির অবসাদন হইয়া থাকে।

২। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার গঠনে অসংখ্য স্নায়ু-কোষ সন্নিবেশিত হইয়া থাকে বলিয়া, স্নায়ু-কোষের ন্যায় ইহার দ্বারাও পদার্থের চৈতন্য আরও সুচারুরূপে পরিচালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত ও প্রত্যাবর্ত্তিত হইয়া থাকে।

বাস্তবিক মস্তিষ্কের ন্যায় ইহাও কতকগুলি গুণবিশিষ্ট হইয়া গলাধঃকরণ, শ্বাস ও প্রশ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন প্রভৃতি বিবিধ কার্য্যের উপর কর্ত্তৃত্ব প্রকাশ করিয়া থাকে।

জীব যখন নিদ্রায় অচেতন, তখনও তাহার ডায়াফ্রাম পেশীর কুঞ্চন, পঞ্জরাস্থিদিগের উত্থান ও পতন প্রভৃতি কার্য্যের আবশ্যক হইয়া থাকে; অতএব যদি এই সকল ক্রিয়া সম্পাদনের ভার কেবল মস্তিষ্কের উপর নির্ভর করিত, তাহা হইলে নিদ্রার ঘোরে বিস্মৃতি সাগরে নিমগ্ন হইয়া তাহার শ্বাসরোধের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা থাকিত। কিন্তু ইহা পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, মস্তিষ্কের সহিত এই মজ্জার বিয়োগ সাধন করিলেও ইহার নানাপ্রকার প্রত্যাবর্ত্তক কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

লিখন, পঠন, বাক্যোচ্চারণ, সোপানাবতরণ, চলন, দৌড়ান প্রভৃতি নানাবিধ কার্য্য পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার দ্বারা প্রত্যাবর্ত্তক গতির কৌশলে মস্তিষ্কের সাহায্য ব্যতীত অতি সুচারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে; একারণ তাহাদের নর্ব্বাহে শীঘ্র শ্রান্তি অনুভূত হয় না। তবে এস্থলে স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, মস্তিষ্ক সর্ব্ব প্রকার কার্য্যকে আপন আয়ত্তাধীন করিয়া রাখিতে পারে।

পৃষ্ঠ মজ্জার কয়েকটী প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার তালিকা (**Reflex centres existing in the spinal cord**)—মজ্জায় নিম্নলিখিত কয়েকটী প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার আকর স্থান দৃষ্ট হয়, যথা:—

১। এনো-স্পাইন্যাল সেণ্টার অর্থাৎ যাহার উত্তেজনে মলত্যাগ ক্রিয়ার বোধ হয়।

২। ভেসাইকো-স্পাইন্যাল অর্থাৎ যদ্দ্বারা মূত্রকার্য্য নিয়মিত হয়।

৩। ইরেক্সন্‌-সেণ্টার অর্থাৎ যদ্দ্বারা পুরুষ জননেন্দ্রিয়ের উত্তেজন ও বীর্য্যস্খলন্‌ হয়।

৪। ইজেকুলেসন সেণ্টার। যদ্দ্বারা শুক্র স্খলন হয়।

৫। পার্টুরিষণ সেণ্টার—যদ্দ্বারা প্রসব-কার্য্য সম্পন্ন হয়।

৬। ভ্যাসো-মোটার সেণ্টার—যদ্দ্বারা রক্তবহানাড়ীর সঞ্চালন হয়।

৭। ভ্যাসো ডাইলেটর সেণ্টার—যদ্দ্বারা রক্তবহানাড়ীর প্রসারণ হয়।

৮। সোয়েট্‌ সেণ্টার—যদ্দ্বারা ঘর্ম্ম হয়।

৯। সিলিয়ো স্পাইন্যাল সেণ্টার—যদ্দ্বারা চক্ষুর সিলিয়ারী পেশী কুঞ্চিত হয়।

উপরোক্ত প্রথম ৫টী প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার স্নায়ু আকর (Reflex nerve centre) মজ্জার কটি প্রদেশে অবস্থিত। ৬ষ্ঠ, ৭ম, এবং ৮ম আকর স্থান মজ্জার অনেক স্থান ব্যাপিয়া অবস্থিতি করে। শেষোক্ত আকর স্থান সার্ভাইক্যাল প্রদেশের নিম্নাংশ ও ডর্শেলের প্রথমাংশ এই দুয়ের সন্ধিস্থলে অবস্থিত করিয়া থাকে।

স্পাইন্যাল্‌ মজ্জার প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার পরীক্ষা (Reflex functions of the spinal cord)—ভেকের অক্সিপিটাল্‌ ছিদ্রের ঠিক নিম্নে স্পাইন্যাল মজ্জা বিভক্ত করিলে ভেক বসিয়া থাকিতে পারে, কিন্তু উহার সম্মুখ পদদ্বয় কিঞ্চিৎ বিস্তৃত হইয়া থাকে। উহার শ্বাস ক্রিয়া বন্ধ হয়। এরূপ অবস্থায় উহার পশ্চাৎ পদ টানিয়া ছাড়িয়া দিলে সে আবার পা গুটাইয়া লয়। উহার গাত্রে কোন উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে, পেশীর কুঞ্চন দৃষ্ট হয়। গাত্রে শির্কার প্রভৃতি কোন প্রকার পদার্থ প্রয়োগ করিয়া রাখিলে সে তৎক্ষণাৎ আপন পদ দ্বারা সেই পদার্থ সরাইয়া ফেলে। অতএব আমরা দেখিলাম যে মস্তিষ্ক বিযুক্ত হইলেও উত্তেজনা দ্বারা স্পাইন্যাল্‌ মজ্জা দ্বারা ভেকের সামান্য সামান্য প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হয়, কিন্তু ঐরূপ অবস্থায় উত্তেজনা প্রবলতম হইলেও সে লাফাইয়া পলাইতে পারে না।

মস্তিষ্কের বিবরণ।
BRAIN

মস্তিষ্ক একটী জটিল যন্ত্রবিশেষ, ইহা নানা স্নায়ু-অংশে বিভক্ত। ইহার পশ্চাৎ এবং অধোভাগের নাম মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্ক (Medulla oblongata)। অধঃমস্তিষ্ক নিম্নে ধীরে ধীরে পৃষ্ঠবংশীয় অর্থাৎ স্পাইন্যাল্ মজ্জায় পর্য্যবসিত হইয়া থাকে, কিন্তু উপরের দিকে ইহা আপন ছিদ্রের সহিত প্রশস্ত হইয়া ৪র্থ কোটর (4th Ventricle) নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। এই কোটরের উপরিভাগে যে স্নায়ুচাপ ঝুলিতে থাকে তাহাকে সেরিবেলাম্ বা মধ্যমস্তিষ্ক (Cerebellum) কহে। অধঃমস্তিষ্কের উর্দ্ধদিকে স্নায়ুসূত্র সকল প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া সেতুর আকার ধারণ করিয়া থাকে, ইহাদের সমষ্টিকে পন্‌স-ভেরোলাই (pons varolii) কহে। আবার অধোমস্তিষ্কের লম্ববান সূত্র সকল এই সেতুকে অতিক্রম করিয়া তাহার সম্মুখীন হইয়া দুই প্রশস্ত স্নায়ু রজ্জুতে পর্য্যবসিত হয়, ইহাদিগকে ক্রুরা সেরিব্রাই (Crura Cerebri) বলা যায়। ইহাদের উপরিভাগে এক চাপ স্নায়ু চারিটী গুটীকায় বিভক্ত থাকে, যাহাদিগকে কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা (Corpora Quardrigemina) কহে। এই কর্পোরা উপরোক্ত ক্রুরার মধ্যে একটী সঙ্কীর্ণ সুড়ঙ্গ দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্দ্বারা ৪র্থ কোটরের সহিত ৩য় কোটরের যোগ রক্ষা হইয়া থাকে। ক্রুরা-সেরিব্রাই সম্মুখে দুই বৃহৎ চাপের ভিতর গমন করে, ঐ চাপ দুটিকে অপটিক্-থেলামাই (Optic thalami) কহে। এই দুই স্নায়ুচাপের ব্যবধানে যে সঙ্কীর্ণ স্থান দৃষ্ট হয় তাহারই নাম তৃতীয় কোটর (3rd Ventricle।) এই গহ্বরের ছাদ ঝিল্লীবৎ পদার্থে নির্ম্মিত, ইহার ঠিক সম্মুখ অংশ অতি সূক্ষ্ম স্নায়ু পদার্থ দ্বারা বদ্ধ কিন্তু তাহার দুই পার্শ্বে দুইটি ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায় ; যদ্দ্বারা তৃতীয় কোটর অপর দুইটি বৃহৎ কোটরের সহিত সংযুক্ত থাকে। ঐ দুই কোটর প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত উর্দ্ধ মস্তিষ্কের (Cerebral hemisphere) মধ্যে অবস্থিতি করে, উহাদিগকে পার্শ্বকোটর (Latteral ventricle) কহে। উর্দ্ধমস্তিষ্কের উর্দ্ধভাগ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হইয়া সম্মুখে, পশ্চাতে ও নিম্নে বিস্তৃত হইয়া থাকে, এবং পার্শ্ব-কোটরও উহাদের অনুসরণ করে। কর্পাস্ ষ্ট্রায়েটাম্ (Corpus striatum) নামক একচাপ স্নায়ু এই পার্শ্ব-কোটরের তলদেশ নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

ক্রুরা-সেরিব্রাই স্নায়ু-রজ্জুর সূত্র সকলকে ইহার ভিতর পর্য্যন্ত প্রবেশ করিতে দেখা যায়।

দুই পার্শ্বস্থিত Cerebrum বা ঊর্দ্ধ মস্তিষ্কের দুই ভাগ এত প্রশস্ত যে, উপর হইতে দৃষ্টি করিলে পূর্ব্বোল্লিখিত মস্তিষ্কের অপর অংশ সমূহ আর দৃষ্টি-গোচর হয় না, উহারা তাহাদিগকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করিয়া রাখে। উহারা পরস্পরের ব্যবধানে প্রায় সম্পূর্ণরূপে পৃথক থাকিয়া নিম্নে করপাস্-কেলোসাম্ (Corpus callosum) নামক স্নায়ু-পদার্থের নিকট সংযুক্ত হইয়া থাকে। কতকগুলি ঘন স্নায়ু সূত্র প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া করপাস্-কেলোসাম্ নির্ম্মাণ করে। ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের বহির্দ্দিকে অসংখ্য ভাঁজ (Convolution) দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক ভাঁজের ব্যবধানে পায়ামেটার নামক ঝিল্লী প্রবেশ করিয়া থাকে।

অধঃমস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠ মজ্জার বহির্দ্দেশে শ্বেতবর্ণের এবং অন্তঃপ্রদেশে ধূসর বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হয়, কিন্তু ঊর্দ্ধ ও মধ্যমস্তিষ্কে তদ্বিপরীত; অর্থাৎ উহাদের বাহিরে ধূসর বর্ণের ও ভিতরে শ্বেত বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হইয়া থাকে। আবার, অপটীক্ থেলামাই ও করপোরা-ষ্ট্রায়েটা নামক স্নায়ু-চাপের সর্ব্বস্থানে ধূসর ও শ্বেতবর্ণের পদার্থ মিশ্রিত হইয়া থাকিতে দেখিতে পাওয়া যায়।

২। পার্শ্বদিকের পিরামিডাল্‌ট্রাক্ট নামক স্তম্ভকে (Lateral or crossed pyramidal traot) ৩য় বা ৪র্থ সেক্রাল স্নায়ু পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

৩। সোজা অথচ পার্শ্বস্থিত সেরিবেলার স্তম্ভ (Direct lateral cerebellar tract) মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভ ও উহার বহির্দ্দেশ পর্য্যন্ত স্থিতি করে। ইহাকে ২য় কিম্বা ৩য় লাম্বার স্নায়ু পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

(৪) মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভকে (Post-midian Column of Gall) গল্ সাহেবের স্তম্ভ বলে। ইহাদিগকে ডসেল প্রদেশের মধ্য দেশ পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

(৫) মজ্জার—পশ্চাৎ ও পার্শ্ববর্ত্তী স্তম্ভকে (Posterior lateral column) অর্থাৎ বার্ডাক সাহেবের স্তম্ভ বলে।

(৬) মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভের সম্মুখাংশকে এণ্টিরিয়ার র‍্যাডিকিউলার জোন্ (Anterior radicular zone) কহে।

স্পাইন্যাল স্নায়ুর সম্মুখ ও পশ্চাৎ মূলদ্বয়ের পৃষ্ঠমজ্জা মধ্যে

গতি নিরূপণ (Course of the fibres of anterior and posterior roots of the spinal nerves)—সম্মুখ স্নায়ু মূল (anterior roots) মজ্জার প্রবেশ করিয়া উহার ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গের বড় বড় কোষ মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, এবং হেথায় ইহারা মজ্জার এক্সিস্-সিলিণ্ডার প্রসেস্ নাম প্রাপ্ত হয়। এখানকার ধূসর পদার্থযুক্ত কোষদিগের দ্বারা যে প্লেকসাস্ বা জাল নির্ম্মিত হয় তাহা হইতে অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত স্নায়ুসূত্র সকল উত্থিত হয়। তন্মধ্যে কতকগুলি মধ্যের সূত্র (Median fasciculus) নাম ধরিয়া এক পার্শ্বেই শ্বেতপদার্থ দ্বারা অপর পার্শ্বে উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে উর্দ্ধে উঠে। অপর কতকগুলি পার্শ্বের সূত্র (Lateral fasciculi) নাম ধরিয়া, সেই দিকেরই পার্শ্ব স্তম্ভ দ্বারা ক্রমাগত উর্দ্ধে উঠে এবং তৎপরে মেডুলার নিম্নভাগ দিয়া অপর পার্শ্বে উপস্থিত হয়।

মজ্জার সঞ্চালক স্নায়ু সূত্রগুলি এইরূপে মেডুলায় প্রবেশ করিয়া মস্তিষ্কের অলিভারী ও কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা অংশ পর্য্যন্ত ভ্রমণ করে; কতকগুলিকে সেরিবেলাম্ পর্য্যন্ত যাইতে দেখা যায়। আবার কতকগুলি সূত্র পন্স-ভেরোলাই ভেদ করিয়া ক্রুরা সেরিব্রাই, এবং তথা হইতে সেরিব্রামের বহির্ভাগে আসিয়া শেষ হইয়া থাকে।

পশ্চাৎ স্নায়ু মুল (Posterior root) পৃষ্ঠ মজ্জায় প্রবেশ করিয়া আবরণ শূন্য হয়, এবং ইহার কতক অংশ পশ্চাদ্ভাগের কর্ণু (Cornu), কতকাংশ মজ্জার পশ্চাৎ পার্শ্ব ও মধ্যস্তম্ভ, এবং কতকাংশ শ্বেত পদার্থের সেরিবেলার স্তম্ভ দিয়া উর্দ্ধগামী হইয়া থাকে। যে সকল সূত্র পশ্চাৎদিকের ধূসর বর্ণের কর্ণুতে উপস্থিত হয়, উহাদের মধ্যে অনেকেই পার্শ্ব পরিবর্ত্তন করিয়া থাকে; অর্থাৎ এক পার্শ্বের সূত্র মধ্যের রেখা অতিক্রম করিয়া অপরদিকের ধূসর পদার্থের মধ্য দিয়া উর্দ্ধগামী হইয়া থাকে। অল্প সংখ্যক সূত্রকে সম্মুখ কর্ণুতে যাইতেও দেখা যায়। পশ্চাৎ দিকের মধ্যস্তম্ভ অর্থাৎ গোল্ সাহেবের স্তম্ভ অধঃমস্তিষ্কে (Medulla oblongata) উপস্থিত হইয়া ফিউনিকিউলাস্ গ্রেসিলিসের অনেক অংশ প্রস্তুত করে এবং নিউক্লিয়াস্-গ্রেসিলিস্ কোষ মধ্যে সমাপ্ত হয়।

পশ্চাদ্দিকের পার্শ্ববর্ত্তী স্তম্ভ অর্থাৎ বার্ডাক সাহেবের স্তম্ভ ফিউনিকিউলাস্ কিউনিয়েটাস্ ও তাহার কোষবর্দ্ধনশীল মূল মধ্যে সমাপ্ত হয়। সোজা সেরি-বেলার স্তম্ভ কর্পাস্-রেটিকর্ম নামক স্নায়ু পদার্থ নির্ম্মাণ করিয়া সেরিবেলামের

উপরিভাগে (Cortex) এবং উহার ভার্টিকর্ম প্রোসেসের মধ্যস্থিত ধূসর বর্ণের পদার্থে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, চৈতন্যোৎপাদক সূত্র পন্স-ভেরোলাইয়ের ফর্মেসিয়ো-রেটি-কিউলেরিস্ এবং লেমনিস্কাস্ অংশে সমাপ্ত হয়। ক্রাস্ ও সেরিব্রাই মধ্যে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র প্রবেশ করে এবং অবশেষে উহারা করোনা-রেডিয়েটা নামক স্নায়ু অংশ অতিক্রম করিয়া সেরিব্রামের বাহিরে উপস্থিত হয়। কতক সূত্র নিম্ন দিকে অপটিক্-থেলামাই মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে।

মজ্জা মধ্যে চৈতন্য ও গতি শক্তির ভ্রমণ প্রণালী (Course pursued by sensory impressions and motor impulses through the cord)—যাবতীয় স্পর্শজ্ঞান যথা:—তাপ, চাপ ও পেশী-চৈতন্য স্পাইন্যাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূল দিয়া পশ্চাৎ কর্ণুতে প্রবেশ করে, তৎপরে পৃষ্ঠ মজ্জার পশ্চাৎ পার্শ্বের এক স্তম্ভ হইতে অপর স্তম্ভে গমন করে। বেদনা প্রভৃতি চৈতন্যও পশ্চাৎ মূল দিয়া এক পার্শ্বের স্তম্ভ হইতে অপর পার্শ্বের স্তম্ভ দিয়া গমন করে। ধূসর বর্ণের পদার্থের ভিতর দিয়াও বেদনার সংজ্ঞা যাতায়াত করিয়া থাকে।

মজ্জার উপরিভাগে কেবল ইহার সম্মুখ ও পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া গতি শক্তি অবতরণ করে কিন্তু মজ্জার নিম্নাংশে সেই গতিশক্তি কেবল পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া অবতরণ করিয়া থাকে। প্রত্যাবর্তক আকর স্থানগুলি শ্বেত পদার্থের সম্মুখ ও পশ্চাৎ স্তম্ভস্থিত সূত্র দ্বারা পরস্পর সংযুক্ত থাকে। মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভ দিয়া যে কতকগুলি সূত্র গমন করে তদ্দ্বারা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার দমন হয়। পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া ভেসোমোটর স্নায়ু ভ্রমণ করে এবং ইহা স্পাইন্যাল স্নায়ুর সম্মুখ মূলের সহিত চালিত হইয়া থাকে।

স্পাইন্যাল্ স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলস্থিত গ্যাংগ্লিয়ার ক্রিয়া (Function of the ganglia on the posterior root of spinal nerves)—স্পাইন্যাল্ স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলের নিকট যে গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয় তাহাকে ইন্টার ভার্টেব্রাল অর্থাৎ দুই কশেরুক মধ্যস্থিত গ্যাংগ্লিয়া বলা গিয়াও থাকে। ইহারা স্পাইন্যাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলের এবং চৈতন্যোৎপাদক সূত্রের পুষ্টিসাধন করিয়া থাকে। কারণ, পরীক্ষা দ্বারা ইহা দেখা গিয়াছে যে গ্যাংগ্লিয়া ও কশেরুক মজ্জার মধ্যস্থিত চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু অংশের সূত্র কাটিয়া দিলে, উহার যে অংশ

মজ্জার সহিত সংলগ্ন থাকে তাহা নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু অপর অংশ যাহা গ্যাংলিয়ার সহিত সংলগ্ন থাকে তাহার কোন অনিষ্ট ঘটে না অর্থাৎ গ্যাংগ্লিয়া দ্বারা উহার পুষ্টি হইয়া থাকে। গ্যাংগ্লিয়া ও মজ্জার মধ্যস্থিত সঞ্চালক স্নায়ু সূত্র কাটিয়া দিলে, পূর্ব্বের বিপরীত ক্রিয়া দেখিতে পাওয়া যায়।

এক্ষণে মস্তিষ্কস্থিত যে সকল অংশের নাম উল্লেখ করা গেল, একে একে উহাদের ক্রিয়ার সংক্ষেপ আলোচনা করা যাউক।

মেডুলার উপর দিকে পন্স-ভেরোলাই এবং নিম্নদিকে স্পাইন্যাল্ মজ্জা।

মেডুলার গঠন—ইহা দক্ষিণ ও বামভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। প্রত্যেক অর্দ্ধ খণ্ডে কতিপয় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খাল দৃষ্ট হয় যদ্দ্বারা উহা সম্মুখ হইতে নিম্নলিখিত কয়েকটী অংশ নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে :—

১। এন্টিরিয়ার পিরামিড্।

২। অলিভারী বডি।

৩। ল্যাটারাল্ ট্রাক্ট।

৪। ফেসিকিউলাস কিউনিয়েটাস্।

৫। পোষ্টিরিয়ার পিরামিড্ বা ফেসিকিউলাস্।

মেডুলার শ্বেতপদার্থ (White matter of the medulla)—ইহা মজ্জার শ্বেত পদার্থের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। নিম্নের তালিকায় মজ্জা ও মেডুলার শ্বেত পদার্থের নাম উল্লেখ করা গেল যথা :—

মজ্জাতে	মেডুলাতে
সোজা পিরামিড্ (মোটার বা সঞ্চালক।)	ঐদিকের এন্টিরিয়ার পিরামিড্ বা সম্মুখস্থ স্তম্ভ।
পার্শ্ব স্তম্ভ বা ল্যাটারাল পিরামিড্ মোটার বা সঞ্চালক।	অপর দিকের এন্টিরিয়ার পিরামিড্।
এন্টিরিয়ো-ল্যাটেরাল স্তম্ভ।	ফর্ম্মোসিয়ো-রেটিকিউলেরিস্।
সেরিবেলার স্তম্ভ।	রেষ্টিফর্ম্ম বডি।

পোষ্টিরিয়ার ইণ্টার-ন্যাল স্তম্ভ।	পোষ্টিরিয়ার পিরামিড্‌।
পোষ্টিরিয়ার এক্‌-টারন্যাল স্তম্ভ	ফিউনিকিউলাস্‌ কিউনিয়েটাস্‌।

মেডুলার ধূসর পদার্থ (Grey substance of the medulla)—মেডুলা মধ্যে অনেকগুলি নিউক্লিয়াই থাকে। মেডুলা মধ্যে পোষ্টিরিয়ার পিরামিড্‌ এবং ফিউনিকিউলাস্‌-কিউনিয়েটাস্‌ যথায় সমাপ্ত হইয়াছে তথায় দুইটী ধূসর বর্ণের চাপ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে নিউক্লিয়াস্‌-গ্রেসিলিস্‌ এবং নিউক্লিয়াস-কিউনিয়েটাস্‌ কহে। ৪র্থ কোটরের নিম্নাংশে হাইপোগ্লসাল, স্পাইন্যাল্‌ এক-সেসরী, ভেগাস্‌, গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্‌ এবং অডিটরী স্নায়ুর নিউক্লিয়া বা মূল বা অঙ্কুর স্থান অবস্থিতি করে।

অধঃমস্তিষ্কের ক্রিয়া (Function of medulla oblongata)—

১। মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার সন্ধিস্থলে অধঃমস্তিষ্ক অবস্থিতি করে বলিয়া; অধোদেশের চৈতন্য এবং উর্দ্ধভাগের আদেশ ইহা দ্বারা অতি সুচারুরূপে বাহিত হইয়া থাকে।

২। ইহা শ্বাস ক্রিয়ার উপর সম্পূর্ণ কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে অধোমস্তিষ্ক স্পর্শ না করিয়া উপরের মস্তিষ্ক ও নিম্নের পৃষ্ঠ-বংশীয় মজ্জা ক্রমান্বয়ে নষ্ট করিলেও শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হয় না, কিন্তু অধোমস্তিষ্ক কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে, বিশেষ ইহার মধ্যস্থিত ভেগাস্‌ স্নায়ুর উৎপত্তি স্থান নষ্ট হইলে, শ্বাস ক্রিয়া একেবারে রহিত হইয়া যায়। ইহা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে শ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে।

৩। ইহার উত্তেজনে আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া প্রবল ভাবে শ্বাসত্যাগ হয় এবং ক্রমে শ্বাস-রোধ হইয়া যায়। এইজন্য ইহাকে আক্ষেপ উৎপাদক বলিয়া নির্দ্দেশ করা হইয়াছে। অধোমস্তিষ্কে রক্তস্রোত প্রবাহিত হইতে না দিলে, উহাতে অক্সিজেন বায়ু আসিতে পারে না, এবং তজ্জন্য আক্ষেপ উৎপন্ন হয় ও প্রবলভাবে শ্বাস-ত্যাগ হইয়া শ্বাস-রোধ হইয়া থাকে।

৪। অধোমস্তিষ্ক গলাধঃকরণ প্রণালীর আকর স্থান, উর্দ্ধ ও মধ্য

মস্তিষ্ক নষ্ট করিয়াও জীবকে আহার খণ্ড ও পানীয় তরল পদার্থ অধঃস্থ করিতে দেখা গিয়াছে।

৫। অধোমস্তিষ্ক কর্তৃক প্রতিধাবিত গতির কৌশলে অন্নবহা-নলী ও পাকস্থলীর সঞ্চালন হইয়া থাকে। ইহার রোগ হইলে বমন হয়, এবং অনেক বিষাক্ত পদার্থ ইহাকে উত্তেজিত করিয়া বমন উৎপন্ন করে; এই জন্য ইহাকে বমন ক্রিয়ার আকর বলিয়া থাকে।

৬। ইহা বাক্যোচ্চারণের সহায়তা করিয়া থাকে।

৭। অধোমস্তিষ্কস্থিত কতকগুলি স্নায়ুকোষ কর্তৃক সর্ব্বাঙ্গের ধমনী-শক্তির রক্ষা হইয়া থাকে। কারণ ইহা বিভক্ত করিয়া সমস্ত ধমনীকে শিথিল হইতে দেখা গিয়াছে। এই জন্য ইহাকে ভেসোডাইলেটর-আকর বলিয়া থাকে। ইহার উত্তেজনে ধমনী কুঞ্চিত হয় এইজন্য ইহাকে ভেসোমোটর আকর বলিয়া থাকে।

৮। ভেগাস স্নায়ু কর্তৃক ইহার উত্তেজনে হৃৎপিণ্ডের শব্দের উপশম করা যাইতে পারে, অতএব ইহা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত কার্য্যের দমন হয়। ইহা নষ্ট হইলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয়।

৯। ইহা দ্বারা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে লালা ও পেনক্রিয়াটিক্ রস-নিঃসরণ হইয়া থাকে।

১০। সারভাইকেল্ সিমপেথিটিক কর্তৃক ইহা দ্বারা চক্ষুর কনীনিকা প্রশস্ত হয়।

১১। ইহা দ্বারা চোষণকার্য্য নির্ব্বাহ হয়।

১২। ইহা দ্বারা চর্ব্বণ কার্য্যের সহায়তা হয়।

১৩। ইহার সাহায্যে অক্ষিপুট বন্ধ করা যায়।

মেডুলাস্থিত যাবতীয় আকর স্থান ও তাহার স্নায়ু তালিকা।

(Centre in the medulla oblongata with their nervous supply):—

১। চোষণ আকর। { সেন্সরী সূত্র—৫ম এবং গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ু। মোটর সূত্র—ফেসিয়াল্, হাইপোগ্লসাল্ এবং ৫ম স্নায়ুর তৃতীয় শাখার মোটর সূত্র

২। চর্ব্বন আকর।	সেন্সরী সূত্র—৫ম এবং গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ু। মোটরসূত্র—ফেসিয়াল্, হাইপোগ্লসাল্ এবং ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা।
৩য়। লালা স্রাব ক্রিয়ার আকর।	সেন্সরী—গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল্ এবং ৫ম স্নায়ু। মোটর—ফেসিয়াল্ ও সিম্পেথেটিক্।
৪। গলাধঃকরণ প্রণালীর আকর।	সেন্সরী—৫ম স্নায়ু, গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল; ভেগাস্, স্পাইন্যাল্-একসেসরী। মোটর—ভেগাস্, হাইপোগ্লসাল্ এবং সিম্পেথেটিক্।
৫। বমন প্রণালীর আকর।	সেন্সরী—৫মী স্নায়ু, গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্, ভেগাস্, এবং অন্যান্য যন্ত্রস্থিত স্নায়ুসূত্র। মোটর—স্পাইন্যাল্-একসেসরী, ভেগাস্।
৬। অক্ষিপুট বন্ধ করিবার আকর।	সেন্সরী—৫ম স্নায়ুর শাখা। মোটর—৭ম অর্থাৎ ফেসিয়াল্ স্নায়ু।
৭। চক্ষুর তারকা বড় করিবার ও অর্বি-টের চোস্ত পেশীর ক্রিয়ার আকর।	সেন্সরী—অপটিক ও ৫ম স্নায়ু। মোটর—মজ্জাস্থিত স্নায়ু যাহা প্রথমে সিম্পেথেটিকের সহিত সংযুক্ত হয়।
৮। শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার আকর।	সেন্সরী—ভেগাস্, সিম্পেথেটিক। মোটর—ফ্রেনিক, স্পাইন্যাল্ স্নায়ু।

৯। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী আকর।

১০। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার উত্তেজনকারী আকর।

১১। ভেসোমোটর আকর।

১২। ভেসো-ডাইলেটর আকর।

পন্স ভেরোলাই (Pons Varolii) ইহার ভিতর ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয়, এবং ইহার লম্ব ও প্রস্থদিকে শ্বেত সূত্র অবস্থিতি করিয়া থাকে।

উপরের প্রস্থ সূত্রগুলি সেরিবেলাম্ বা মস্তিষ্কের দুই খণ্ডকে সংযুক্ত করিয়া রাখে। তন্নিম্নে যে লম্ব সূত্রগুলি দৃষ্ট হয় তাহারা মজ্জার সঞ্চালক (Motor) ও চৈতন্যোৎপাদক (Sensory) সূত্রের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। সুতরাং পন্সকে উত্তেজিত করিলে বেদনা ও আক্ষেপ উপস্থিত হয়, এবং বিভক্ত করিলে, সঞ্চালক, চৈতন্যোৎপাদক এবং ভেসোমোটব স্নায়ুগুলি অবসন্ন হয়। ইহা সমস্ত গতি বিধিকে একভাবাপন্ন করিয়া রাখে, কারণ, ইহার বিভাগে নানা প্রকার গতির ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে।

ক্রুরা সেরিব্রাই (Crura cerebri)—ইহাদের ভিতরও ধূসর পদার্থ ও লম্ব স্নায়ুসূত্র দৃষ্ট হয়। এই লম্ব সূত্রগুলি সম্মুখ ও নিম্নাংশকে ক্রাষ্টা (Crusta) এবং ঊর্দ্ধাংশকে টেগমেণ্টাম (Tegmentum) কহে। ক্রুরা সেরিব্রাই মধ্যে মোটর ও সেন্সরী এই দুই প্রকার সূত্রই দৃষ্ট হয় এবং ইহা বিবিধ গতি বিধির শাসক বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। ইহার মধ্যস্থলে স্যাবষ্টান্সিয়া নাইগ্রা (Substantia nigra) নামে এক কাল বর্ণের ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হয় ইহা হইতে ৩য় স্নায়ু উৎপন্ন হইয়া চক্ষুতে গমন করে, একারণ ইহার সহিত চক্ষুর কোন কোন গতির যোগ দৃষ্ট হয়। কোন জীবের একদিকের ক্রুরা বিভাগ করিলে সেই জীবকে সুস্থদিকে ক্রমাগত ঘুরিতে দেখা যায়।

কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা (Corpora quadrigemina)—প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত অপটিক্ ট্রাক্টের অনেকগুলি সূত্রকে প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা মধ্যে অনুসরণ করা যায়। তথাপি একদিকের কর্পোরা নষ্ট হইলে অপরদিকের চক্ষুর দৃষ্টি লোপ পায়। দুই দিকের গুটিকা নষ্ট হইলে সম্পূর্ণ অন্ধ হইতে হয় এবং চক্ষুর সঞ্চালনশক্তির বৈষম্য ঘটে। তাড়িত উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে চক্ষুর তারকা বিস্তৃত হয় কিন্তু স্থির থাকে না। দক্ষিণ দিকের সম্মুখ কর্পাস্-কোয়াড্রিজেমিনাকে উত্তেজিত করিলে, উভয় চক্ষুকেই বামদিকে ঘুরিতে দেখা যায় এবং বামদিকের কর্পাস কোয়াড্রিজেমিনাকে ঐরূপ উত্তেজিত করিলে চক্ষু দক্ষিণদিকে ঘুরিয়া থাকে। ঐরূপ উত্তেজনা অধিকক্ষণ স্থায়ী হইলে মস্তক পর্য্যন্ত সেই দিকে ঘুরিয়া থাকে। কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা উত্তেজিত হইলে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়। চক্ষুর রেটিনা নামক স্নায়ু ঝিল্লীতে আলোক পতিত হইলে স্নায়ুশক্তির এক তরঙ্গ উত্থিত হয়, সেই

তরঙ্গ অপটিক্ স্নায়ুর ভিতর দিয়া প্রত্যেক পার্শ্বের কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা মধ্যে উপনীত হয়; তৎপরে ঐ স্নায়ুদ্বারা সেই তরঙ্গ ন্যাক্রিল্যাল গ্যাংগ্লিয়ান্ মধ্যে এবং ইহার সূত্র দিয়া অবশেষে সেই তরঙ্গ স্ফীংটার পেপিলি মধ্যে উপনীত হয় এবং এমতে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনার উত্তেজনে রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি, নাড়ী মৃদু এবং গভীর শ্বাস-প্রশ্বাস হইয়াও থাকে।

কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা (Corpora striata)—ইহাদের মধ্যে দুইটা ধূসর বর্ণের চাপ দৃষ্ট হয়; বড়টার নাম নিউক্লিয়াস্-কডেটাস্ এবং ছোটটির নাম লেন্টিকিউলার-নিউক্লিয়াস। বড়টার উত্তেজনে কেহ বলেন যে প্লুরোস্থটোনাস হয়, অর্থাৎ শরীর এক পার্শ্বে বাঁকিয়া যায় এবং কেহ বলেন যে উহার ভিতর দিকে উত্তেজন করিলে দৌড়ান, লম্ফ প্রদান অথবা ক্রমাগত এক পার্শ্বে ঘূর্ণন এইরূপ অবস্থা সকল প্রকাশ পাইয়া থাকে। লেন্টিকিউলার নিউক্লিয়াস্ উত্তেজিত হইলে সঞ্চালক স্নায়ু সূত্রগুলির অবসাদন (Motor paralysis) হইয়া থাকে।

অপ্টিক থেলেমাই (Optic thalami)—ইহাদিগকে চৈতন্যোৎপাদক সূত্রের সেণ্টার বা মধ্যস্থল কহে। কারণ, অপটীক-ট্রাক্ট এবং ক্রুরা-সেরিব্রাই দিগের টেগমেণ্টমের সূত্রগুলিকে ইহাদের মধ্যে প্রবেশ করিতে দেখা গিয়া থাকে। বলা বাহুল্য যে ক্রুরা-সেরিব্রাই দ্বয় পৃষ্ঠমজ্জার চৈতন্যোৎপাদক স্তম্ভের বিস্তৃতি মাত্র। তাড়িত উত্তেজনায় অপ্টীক্ থেলেমাই দিগকে উত্তেজিত করিলে গতিশক্তির কোন প্রকার চিহ্ন লক্ষিত হয় না। একদিকের থেলেমাই নষ্ট করিলে (অতিরিক্ত রক্তস্রাব হইলে ইহারা নষ্ট হয়) অপর দিকের সংজ্ঞা লোপ হয়। থেলেমাসের পশ্চাৎ তৃতীয়াংশ নষ্ট হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে।

কেহ কেহ কর্পোরা-ষ্ট্রায়েটাকে সমস্ত গতিবিধির নিয়ন্তা ও শাসক বলিয়া নির্দেশ করেন, এবং অপ্টিক থেলেমাই সমস্ত চৈতন্যের প্রভু বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে, কিন্তু এরূপ সিদ্ধান্তের এখনও প্রমাণাভাব।

সেরিবেলাম্ বা মধ্য মস্তিষ্কের গঠন (Structure of cerebellum) ইহা মস্তিষ্কের পশ্চাদ্ভাগে অবস্থিতি করে। ইহার মধ্যে পিণ্ডাকৃতি,

লোব্ ও প্রোসেস্ দৃষ্ট হয়। পিডাঙ্কাল তিন ভাবে স্থিত যথাঃ—ঊর্দ্ধ, মধ্য এবং নিম্ন। ইহারা সেরিবেলামকে সেরিব্রাম, পন্স এবং মেডুলার সহিত স্বতন্ত্রভাবে সংযুক্ত করিয়া রাখে।

ইহার কর্টিকেল্ অর্থাৎ উপরের অংশে ধূসর বর্ণের পদার্থ এবং মধ্য স্থলে শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয়। শ্বেত পদার্থের মধ্যে কর্পাস্-ডেণ্টেটাম্ নামে ধূসর বর্ণের নিউক্লিয়াস বা অঙ্কুর দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কর্টিক্যাল্ বা উপরের অংশে তিন প্রকার সেল্ বা কোষ দৃষ্ট হয়—যথা বাহিরের কোষগুলি কতক গোলাকার, কতক অসমান ও কতক প্রবর্দ্ধন বিশিষ্ট; মধ্যের কোষগুলি কেবল প্রবর্দ্ধন বিশিষ্ট; ভিতরের কোষগুলি দানাদার ও গোলাকার, শ্বেত রক্ত কণার মত।

সেরিবেলামের ক্রিয়া (Functions of cerebellum)—ইহা বিশেষ ভাবে শরীরস্থ সমস্ত পেশীকে এক নিয়মে বদ্ধ করিয়া উহাদের সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে, তজ্জন্য ইহাকে সমস্ত পেশীর গতির শাসক বলা যায়। কারণ, নিকৃষ্ট জীবের সেরিবেলাম বা মধ্য মস্তিষ্ক অল্পে অল্পে তুলিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে গতির স্থিরতা নাই সে আর উঠিতে, বসিতে বা দাঁড়াইতে পারে না। সুতরাং ইহার রোগ হইলে স্থির হইয়া দাঁড়ান যায় না, আক্ষেপ উপস্থিত হয় এবং রোগী যেন সদাই টলিয়া পড়ে; কিন্তু উহার বাসনা, চেতনা, স্মরণ শক্তি প্রভৃতির বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না। সেরিবেলামের মধ্য খণ্ডের সম্মুখাংশ নষ্ট হইলে জীব সম্মুখ দিকে ঝুঁকিয়া পড়ে। পশ্চাৎ অংশ নষ্ট হইলে পশ্চাতে ঝুঁকিয়া পড়ে। মধ্য পিডাঙ্কাল্ নষ্ট হইলে বিভক্ত অথবা রোগগ্রস্থ দিকে ঘুরিয়া থাকে। প্রত্যেক দিকের সেরিবেলাম্ সেই দিকের পেশী গতির উপর কর্তৃত্ব করে।

২। পূর্ব্বে ইহা ইন্দ্রিয় পরতার আধার বলিয়া উল্লিখিত হইত, কিন্তু এক্ষণে সে সিদ্ধান্ত নানা বৈজ্ঞানিক দ্বারা অগ্রাহ্য হইয়াছে।

সেরিব্রামের গঠন (Structure of cerebrum)—ইহা দুইটী ডিম্বাকার চাপের মত অবস্থিতি করে। ইহাতে ধূসর ও শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং উহার উপরিভাগে কুণ্ডলাকার অসংখ্য ভাঁজ (Convolution) দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার উপরিভাগে $\frac{1}{8}$ হইতে $\frac{1}{4}$ ইঞ্চি পর্য্যন্ত ধূসর স্নায়ু পদার্থ

থাকে। শ্বেত স্নায়ুপদার্থ লম্বভাবে ফর্ণিক্স, এবং প্রস্থভাবে কর্পাস্ কেলোসাম্ প্রস্তুত করে। ইহার পিডাঙ্কুলার সূত্রগুলির দ্বারা ধূসর স্নায়ু পদার্থ ও কর্পোরা ষ্ট্রায়েটার সংযোগ রক্ষা হয় এবং ঐরূপ সূত্র দ্বারা কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা পন্সের সহিত সংযুক্ত থাকে। সেরিব্রামস্থিত ধূসর স্নায়ু পদার্থে ৪।৫ প্রকার স্নায়ুকোষ (Nerve cell) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

সেরিব্রাম বা উর্দ্ধ মস্তিষ্কের ক্রিয়া (Functions of the cerebrum) :—

১। যে সকল বিষয় বা ভাব আমাদের মনোমধ্যে অতি উজ্জ্বল অক্ষরে মুদ্রিত হয়, উর্দ্ধ মস্তিষ্ক দ্বারা আমরা উহাদিগকে অনুভব করিতে পারি, এবং ইহা দ্বারা সে সকল বিষয়ের অবস্থানুসারে আমরা উহাদিগকে বিচার করিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

২। ইহা দ্বারা আমরা প্রত্যেক বিষয়ে বিবেচনা করিয়া তদ্দণ্ডে আবশুক-মত কার্য্য করিতে প্রস্তুত হইতে পারি।

৩। ইহারই দ্বারা আমরা বিবেচ্য বিষয় সকল স্মরণ রাখিয়া অন্য প্রকার চিন্তা বা কল্পনার কালে তাহাদিগকে পুনরালোচনা করিতে সমর্থ হই।

৪। মানসিক উত্তেজনা, ভাব, বিচার শক্তি, বুদ্ধিবৃত্তি, স্মৃতি, চিন্তা, অনুমান ও নানাপ্রকার কল্পনার বিষয় মনোমধ্যে উদিত করিতে হইলে উর্দ্ধমস্তিষ্কের সাহায্য একমাত্র অবলম্বন স্বরূপ।

নিম্নলিখিত পরীক্ষিত প্রমাণ দ্বারা উর্দ্ধমস্তিষ্কের ক্রিয়ার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১। উর্দ্ধমস্তিষ্ক কোন প্রকারে আহত হইলে, কিম্বা সংন্যাস রোগজনিত ইহাতে চাপ চাপ পতিত হইলে, জীবকে সর্ব্ব প্রকার মানসিক কার্য্যে বঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়।

২। মনুষ্যের বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে যে পরিমাণে তাহার বুদ্ধিবৃত্তির বিকাশ হয়, সেই পরিমাণে এই উর্দ্ধমস্তিষ্কের বৃদ্ধি পাইতে দেখা যায়।

৩। মানসিক বৃত্তি সমূহের উৎকর্ষানুসারে ইহাকে যেমন পূর্ণাবয়ব বিশিষ্ট দেখা যায়, মস্তিষ্কের আর কোন অংশকে সেইরূপ হইতে দেখা যায় না।

৪। জরায়ুর অন্তর্গত জীবের উর্দ্ধমস্তিষ্ক কোন প্রকারে চিরবিকৃত হইয়া পড়িলে, বয়োবৃদ্ধির সহিত তাহার কোন মানসিক বৃত্তির বিকাশ পায় না।

কোন জীবের সেরিব্রাম তুলিয়া লইলে সে গভীর নিদ্রায় নিমগ্ন হয় এবং কোনরূপ উত্তেজনায় এই গাঢ় নিদ্রা ভঙ্গ করিয়া সেই জীবকে কার্য্যক্ষম করা যায় না। উত্তেজনায় সংজ্ঞা হইয়াই আবার নিদ্রা উপস্থিত হয়।

মস্তিষ্কস্থিত অসংখ্য ভাঁজের ক্রিয়া (Functions of the convolutions):—

১। ইহাদিগকে, অল্পে অল্পে তুলিয়া লইলে জীবের মানসিক বৃত্তি কিম্বা গতিশক্তি, কাহারও বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না। সেই জন্য ইহাদের কোন বিশেষ ক্রিয়া নাই বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে। কিন্তু এই সকল কুণ্ডলাকার পদার্থের উপরিস্থ ধূসর স্নায়ু অংশের রোগ উপস্থিত হইলে জীবের বিকার লক্ষণ অতি স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়, এবং কখন কখন তাহা দ্বারা মৃগীগ্রস্ত ব্যক্তির ন্যায় কোন কোন পেশী শ্রেণী আক্ষিপ্ত হইয়া উঠে। এমন কি এই কুণ্ডলদিগের এক স্থানের উত্তেজনে গ্রীবাস্থিত পেশী সমূহের কুঞ্চন, অপর স্থানের উত্তেজনে সম্মুখ পদদ্বয়ের বিস্তারণ, তৃতীয় স্থানের উত্তেজনে পশ্চাৎ পদদ্বয়ের কুঞ্চন ও চতুর্থ স্থানের উত্তেজনে চক্ষু ও মুখপ্রদেশস্থ পেশী সমূহের কুঞ্চন কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। ইহারা পেশীর কুঞ্চন কার্য্যের জন্য নির্দ্দিষ্ট নহে, যেহেতু ইহাদের অভাবেও অতি সুন্দররূপে পেশীর কুঞ্চন-কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। কিন্তু ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে ফ্রন্টাল্ ফিসরের চতুর্দ্দিকে যে ভাঁজ দৃষ্ট হয় তদ্দ্বারা সম্মুখ ও পশ্চাৎ অঙ্গ সমূহের গতিবিধি হইয়া থাকে। তবে এফেসিয়া (Aphasia) বা বাক্‌রোধ রোগে বামপার্শ্বের মুখস্থিত তৃতীয় কুণ্ডলের (3rd left convolution) পশ্চাদ্ভাগ নষ্ট হইতে দেখা যায়। একারণ, মস্তিষ্কের এই অংশের সহিত বাক্যোচ্চারণ-প্রক্রিয়ার কোন বিশেষ সম্বন্ধ আছে বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। আবার বামদিকের রোগের সহিত প্রায় দেহের দক্ষিণ ভাগের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। ইহা কথিত আছে যে, বাম পার্শ্বের মস্তিষ্ক দক্ষিণ মস্তিষ্কাপেক্ষা বৃহৎ ও কুণ্ডলাকার, সেই জন্য বাম মস্তিষ্ক বাক্য ও মনের সহযোগী হয়, এবং

তজ্জন্যই শরীরের দক্ষিণ অংশ অধিক কার্য্যকারী হইয়া থাকে। কদাচ দক্ষিণ দিকের তৃতীয় কুণ্ডল নষ্ট হইলে বাক্‌রোধ ঘটে; সেরূপ অবস্থায় রোগী বাম হস্তে অধিক করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ফেরিয়ার সাহেব বলেন যে, ঊর্দ্ধ মস্তিষ্ক মধ্যে বিশেষ চৈতন্যের জন্য, বিশেষ বিশেষ স্থান নির্দ্দিষ্ট আছে যথা:—

১। এঙ্গুলার জাইরাস এবং মাঙ্ক সাহেবের মতে অক্‌সিপিটাল্ লোব্ নষ্ট হইলে কাণা হইতে হয়। কিন্তু দুই দিকের এঙ্গুলার জাইরাস্ নষ্ট হইলে সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হয়।

২। সুপিরিয়র টেম্পরো-স্ফিনয়েড্যাল্ কন্‌ভোলিউসন নষ্ট হইলে বধিরতা জন্মে।

৩। হিপোকাম্পাস মেজর এবং হিপোকাম্পাস-কুণ্ডল নষ্ট হইলে স্পর্শ জ্ঞান লোপ হয়।

৪। আন্‌সিনেট্ কন্‌ভেলিউসন নষ্ট হইলে ঘ্রাণশক্তি লোপ হয়।

৫। টেম্পরো-স্ফিনয়েড্যাল্ লোবের নিম্নাংশ নষ্ট হইলে আস্বাদন শক্তি লোপ হয়।

কি প্রণালীতে মস্তিষ্ক বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে, তাহা স্থির নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন; তবে এ পর্য্যন্ত বলা যাইতে পারে যে, উচ্চতম বুদ্ধিবৃত্তির কার্য্য ব্যতীত, অপর অপর ক্রিয়া একটি পার্শ্বের দ্বারা নির্ব্বাহ হইতে পারে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, এক পার্শ্বের ঊর্দ্ধমস্তিষ্ক নষ্ট বা শুষ্ক হইয়া গেলে, অপরটির দ্বারা সাধারণ কার্য্য নির্ব্বাহ করা যায়। কিন্তু একটী পদার্থ বা বিষয়ের নানা অবস্থা দুই ঊর্দ্ধমস্তিষ্ক কর্তৃক আনীত হইলে, মন তাহা-দিগকে একত্রীভুত করিতে সক্ষম হয়, এবং একটি কারণ হইতে নানা ভাবের উদয় হইলে, মন তাহাদিগকে এক করিয়া দিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের ক্রিয়া সম্বন্ধে দুই প্রকার মত প্রচলিত:—

১। পদার্থ বিজ্ঞান বলে যে মস্তিষ্ক অন্যান্য গ্যাংগ্লিয়ার মত কতকগুলি স্নায়ুকোষে নির্ম্মিত। শরীরের ভিতর ও বাহিরে উত্তেজনায় প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া দ্বারা বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদিত হয়। অন্যান্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা মস্তিষ্কের প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া কিছু জটিল ও উচ্চশ্রেণীভুক্ত।

৬। মনোবিজ্ঞান বলে যে—মস্তিষ্ক স্নায়ু পদার্থ হইলেও স্বয়ং কার্য্যক্ষম হয় না। মন ইহার উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে।

পদার্থের চৈতন্য শরীরের এক পার্শ্ব হইতে উত্থিত হইয়া অপর পার্শ্বের ঊর্দ্ধ মস্তিষ্কের ভিতর গিয়া উপস্থিত হয় এবং ঐ স্থান হইতে আদেশও পার্শ্ব পরিবর্ত্তন করিয়া থাকে; তজ্জন্য এক দিকের ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের সংজ্ঞা কিম্বা গতি নষ্ট হইলে, অপর দিকে সেই অবস্থার ফল দেখিতে পাওয়া যায়।

নিম্নলিখিত দৃষ্টান্ত দ্বারা ঊর্দ্ধমস্তিষ্কস্থিত নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১। পরিপাক প্রণালীর অন্তর্গত যকৃত, পাকস্থলী প্রভৃতি যন্ত্রের যেমন স্বতন্ত্র কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায়, ইহারও তেমনি নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

২। শৈশবে, ব্যক্তিগত মনোবৃত্তির প্রাথর্য্যানুসারে এক একটি বিষয়ে মনকে বিশেষ ভাবে উহার অনুসরণ করিতে দেখা যায়। সমস্ত মস্তিষ্ককে এক একটি বৃত্তির উত্তেজক মনে করা অত্যন্ত অসঙ্গত, উহা সাধারণ ভাবে মনের উপর কর্ত্তৃত্ব করিতে পারে, কিন্তু একটী বৃত্তিকে সুন্দররূপে বিকাশ করিয়া অপরটিকে জড়বৎ করিয়া রাখিতে সক্ষম নহে।

৩। বাতুলের কতকগুলি মনোবৃত্তিকে সতেজ ও অপর কতকগুলিকে নিস্তেজ ভাবে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; ইহাতে মস্তিষ্কের নানা অংশের অবস্থিতির প্রমাণ পাওয়া গিয়া থাকে।

৪। কোন কোন মনোবৃত্তি শৈশবে, আবার কতকগুলি বার্দ্ধক্যে বিকসিত হয় বলিয়াও মস্তিষ্কের নানা অংশের স্বতন্ত্র কার্য্যের পরিচয় পাওয়া যায়।

৫। ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের মধ্যে যে অনেকগুলি স্বতন্ত্র স্নায়ু-যন্ত্র অবস্থিতি করে তদ্বিষয়ে আর সন্দেহ নাই; জীবের নিদ্রার সময় ইহা দেখা যায় যে,তাহাদের কতকগুলি অচৈতন্যাবস্থায় থাকে, এবং অপর কয়েকটী জাগ্রত থাকিয়া স্বপ্ন উৎপন্ন করে।

নিদ্রা (sleep)—মস্তিষ্ক কশেরুক-মজ্জার যাবতীয় ক্রিয়া বন্ধ হইলে নিদ্রা উপস্থিত হয়। নিদ্রাকালে সহানুভৌতিক অর্থাৎ সিম্পেথিটীক স্নায়ুর

ক্রিয়াদি সম্পূর্ণ রূপে বন্ধ না থাকিলেও অনেক পরিমাণে তাহা স্থগিত থাকে। যথা :—হৃৎপিণ্ডের স্পন্দন কম হয়, শ্বাস প্রশ্বাস মৃদু হয়, এবং পরিপাক ক্রিয়ারও অনেক হ্রাস হইয়া থাকে।

নিদ্রার প্রকৃত কারণ আজিও অনিশ্চিত রহিয়াছে। দিবার পর যেমন রাত্রি আইসে, দিবার পরিশ্রমের পর জীব সেইরূপ রাত্রিকালে নিদ্রা যায়। অন্ধকারে মস্তিষ্ক কোষগুলির ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া থাকে। ক্যাপার সাহেব বলেন যে মস্তিষ্কের রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া ও অক্সিজেন শোষণ প্রণালীর তারতম্য হইলেই নিদ্রাকর্ষণ হয়। বয়সানুসারে নিদ্রার তারতম্য হয়। যথা :—শিশু ও বৃদ্ধব্যক্তি দিবা ও রাত্রির অর্দ্ধেক কাল ঘুমায়, শারীরিক ও মানসিক পরিশ্রমকারী যুবার ৫।৬ ঘণ্টা নিদ্রা হইলেই যথেষ্ট হইতে পারে। শরীর ও মনের পরিমিত পরিশ্রম, উত্তম ও স্থাযা আহার, নিস্তব্ধতা অথবা একতান বাদন, চিন্তাশূন্যতা এবং অভ্যাস প্রভৃতি কতকগুলি অবস্থা সুনিদ্রার কারণ। অনেকের নিদ্রা গাঢ় হয় এবং অনেকের এক ডাকেই নিদ্রা ভঙ্গ হইয়া থাকে।

চালক অথবা নিয়ামক চৈতন্য (Guiding Sensations)—ইচ্ছা দ্বারা কোন স্থানের পেশীক্রিয়া সম্পন্ন করিতে হইলে অগ্রে সেই পেশী ও পেশী স্থানের অবস্থা বুঝিতে হয়। কারণ কোন স্থানের সংজ্ঞা লোপ হইলে ইচ্ছা করিয়া তথাকার পেশী ক্রিয়া সম্পাদন করা যায় না। যেমন এটেক্সিয়া রোগে পদের পেশী গুলি অকর্ম্মণ্য না হইলেও রোগী স্বচ্ছন্দে চলিতে পারে না, বরং দাঁড়াইলে টলিয়া পড়ে, পা কাঁপিয়া থাকে ইত্যাদি। ইহার একমাত্র কারণ এই যে, ঐ রোগে পদের স্পর্শ জ্ঞান থাকে না, পদ এক প্রকার অসাড় হয় এবং পদের ঠিক স্থাপনা অনুভব করিতে পারে না সুতরাং রোগী মাটিতে ঠিক করিয়া পা ফেলিতে পারে না। সেইরূপ কোন স্ত্রীলোক তাহার শিশুকে অনেকক্ষণ উত্তোলন করিয়া রাখিতে পারে না, কারণ তাহার ব্রেকিয়াল পেশীগুলির অবস্থার চেতনা (Sense of position) লোপ হয় সুতরাং তাহার বাহু তাহার অজ্ঞাতসারেই নামিয়া পড়ে। চক্ষু চৈতন্য দ্বারা যে আমরা ঠিক চলিতে পারি তাহা কেহই অবিশ্বাস করে না, সুতরাং চক্ষু বাঁধিয়া দিলে কিছুতেই সোজা পথে চলিতে পারে না, আবার একরূপ চৈতন্যের লোপ হইলে অন্য প্রকার চৈতন্যের দ্বারা পূর্ব্ব চৈতন্যের কার্য্যের সহায়তা হইয়া

থাকে। এটেক্‌সিয়া রোগেই পেশী চৈতন্যের লোপ হইলেও দর্শন, দাঁড়ান এবং চলন শক্তির দ্বারা কার্য্য চলিতে পারে। সেইরূপ যে হস্তে শিশু রক্ষিত হইয়াছিল সেই হস্তের উপর দৃষ্টি করিলে হস্ত শীঘ্র নামাইতে হয় না। এই রূপ হঠাৎ বধিরতা হইলে শিরোঘূর্ণন হয়। শ্রবণেন্দ্রিয়র সহিত স্বর-যন্ত্রের বিশেষ সখ্যতা দৃষ্ট হয়। সুতরাং বধিরকে কখনই সুগায়ক হইতে দেখা যায় না। ইচ্ছা দ্বারা অনেক ক্রিয়া অভ্যস্ত হইয়া যায়, পরিশেষে সেই সমস্ত কার্য্য চালক-চৈতন্যের (Guiding sensation) দ্বারা নির্ব্বাহিত হইয়া থাকে। এই জন্য মন অন্যমনস্ক থাকিলেও চর্ব্বণ ক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে না।

চালক-সংজ্ঞাগুলি কখন কখন পরস্পরের বিরোধী হইয়া থাকে এবং এই জন্য শূন্যে একখানি তক্তা পাতা থাকিলে তাহার উপর পা ঠিক রাখিয়া চলা যায় না, কারণ, সেই তক্তা ও দূরস্থিত মৃত্তিকার মধ্যে এমন কোন বস্তু থাকে না যাহার উপর চক্ষুর দৃষ্টি স্থির থাকিতে পারে। কিন্তু জমির উপর পূর্ব্বাপেক্ষা সরু তক্তার উপর অনায়াসে চলিয়া যাওয়া যায়, কারণ, এস্থলে যাবতীয় চালক শক্তি সহায়তা করিয়া থাকে।

চৈতন্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু স্থানের তালিকা।

সেন্‌সরী বা চৈতন্যোৎপাদক (Sensory)—ত্বক্ ও উহার টার্মিন্যাল অর্গান, চৈতন্যোৎপাদক সূত্র, মজ্জার পশ্চাৎ মূল, মজ্জার ধূসর স্নায়ু পদার্থ, মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ, মেডুলা ও পন্‌সের ফর্মেসিয়ো-রেটীকিউলেরিস্, ক্রুয়ার টেগমেণ্টম, ইণ্টারন্যাল ক্যাপ্‌সুলের পশ্চাদাংশ, অপটীক-থেলামাই এবং মস্তিষ্কের উপরাংশ চৈতন্যোৎপাদক সেণ্টার।

মোটার বা সঞ্চালক (Motor)—মস্তিষ্কের মোটর সেণ্টার, কর্পোরা-ষ্ট্রায়েটা ও ইণ্টারন্যাল ক্যাপ্‌সুল্ ক্রুয়ার ক্রস্টা, পন্‌স ও মেডুলার সম্মুখ স্তম্ভ, মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভ, সম্মুখ হর্ণ বা শৃঙ্গের ধূসর পদার্থ, মজ্জার সম্মুখ মূল, সঞ্চালক স্নায়ু এবং পেশীস্থিত টার্মিন্যাল অর্গান মোটর সেণ্টার।

মস্তিষ্কের স্নায়ু বিবরণ।

অল্‌ফ্যাক্টরী স্নায়ুর গঠন (Olfactory)—ইহা মস্তিষ্কের ফ্রণ্টাল লোবের তল দেশের এণ্টিরিয়ার পার্ফোরেটেড স্থলের সম্মুখ হইতে উত্থিত হয়। ইহার মূলদেশে তিনটী শিকড় দৃষ্ট হয় যথা :—বাহ্য, মধ্য ও আভ্যন্তরিক। ইহা ফ্রণ্টাল লোবের অর্বিট্যাল প্রদেশে অবস্থিতি করে। ইহা অবশেষে ফুলিয়া একটী গুটিকায় সমাপ্ত হয় উহাকে অলফ্যাক্টরী বালব কহে। ইহার প্রায় ২০টী শাখা দৃষ্ট হয়, ঐ শাখাগুলি ক্রিব্রিফর্ম্ম প্লেটের ছিদ্র দিয়া সেপ্টা এবং উর্দ্ধ ও মধ্য টার্বিনেটেড্ প্রবর্দ্ধনে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। অল্‌ফ্যাক্টরী লোব্ ধূসর পদার্থে নির্ম্মিত। ইহার শাখাগুলি নন্‌-মেডুলেটেড। নাসিকার শ্লৈষ্মিক্ ঝিল্লীতে অল্‌ফ্যাক্টরী বিস্তৃত হইয়া থাকে। সেই ঝিল্লী শ্বাস যন্ত্রের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী অপেক্ষা কোমল ও পুরু। উহার এপিথিলিয়াল্ কোষগুলি রূপান্তরিত হইয়া টার্মিন্যাল অর্গ্যান নাম প্রাপ্ত হয় এবং এই গুলিতে অল্‌ফ্যাক্টরী স্নায়ু সমাপ্ত হইয়া থাকে। অল্‌ফ্যাক্টরী স্নায়ুর পার্শ্ব পরিবর্ত্তন নাই।

অল্‌ফ্যাক্‌টরী স্নায়ুর ক্রিয়া (Function of olfactory nerve)—মনুষ্যাপেক্ষা অনেক নিকৃষ্ট জন্তুর অল্‌ফ্যাক্‌টরী স্নায়ু বড়। ইহাতে উপযুক্ত উত্তেজনা উপস্থিত হইলেই ঘ্রাণ পাওয়া যায়; কারণ যান্ত্রিক প্রভৃতি উত্তেজনায় ঘ্রাণ পাওয়া যায় না। অল্‌ফ্যাক্‌টরী স্নায়ু বিভক্ত করিয়া দিলে অথবা উহা ভাল করিয়া বিকসিত না হইলে ঘ্রাণ শক্তি থাকে না। ঘ্রাণ ঝিল্লী সরস থাকিলে এবং উত্তেজনা বাষ্পাকার ধারণ করিলে অথবা সূক্ষ্ম রেণুকণার ন্যায় হইলে উত্তম ঘ্রাণ হয়। স্নাইডিরিয়ান্ ঝিল্লীর কিয়দংশে ৫ম স্নায়ুর শাখা দৃষ্ট হয়। তজ্জন্য এমোনিয়া, কার্ব্বনিক্ এসিড্ প্রভৃতি উগ্রগন্ধ বিশিষ্ট পদার্থ ঘ্রাণে বেদনা ও ঝিনঝিনি বোধ হইয়া থাকে।

অপ্‌টিক্ স্নায়ু (Optic nerve)—ইহা প্রধানতঃ অপ্‌টিক্-থেলামাস্ ও কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা হইতে উৎপন্ন হয়; ইহার কতকগুলি সূত্রকে মেডুলা, স্পাইন্যাল্ মজ্জা এবং সেরিব্রামের অক্সিপিটাল্ লোবের চূড়া পর্য্যন্ত অনুসরণ করা গিয়া থাকে। প্রত্যেক পার্শ্বের অপ্‌টিক্-ট্রাক্ট ক্রুরাসেরিব্রাই

পার হইয়া পরস্পরে যোগ হইয়া প্রত্যেকে অপর পার্শ্বে গমন করে। ঐ যোজক স্থানকে অপ্‌টিক্ কমিসিউর কহে।

এই কমিসিউর বা যোজক স্থানের সম্মুখ প্রদেশে ইহারা প্রকৃত অপ্‌টিক্ স্নায়ু নাম প্রাপ্ত হয়। প্রত্যেক অপ্‌টিক স্নায়ু ডিউরেমেটার ও এরাকাননেড্ ঝিল্লী হইতে আবরণ প্রাপ্ত হইয়া অক্ষি গোলকের পশ্চাৎভাবে প্রবেশ করে এবং তৎপরে বিস্তৃত রেটিনা নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

অপ্‌টিক্ স্নায়ুর ক্রিয়া (Function of optic nerve)—ইহা দ্বারা রেটিনা হইতে মস্তিষ্কে দর্শন জ্ঞান পরিচালিত হইয়া থাকে :

অপটিক্ স্নায়ুর স্বাভাবিক উত্তেজনার নাম আলোক। অক্ষি গোলাকে চাপ পতন, মস্তিষ্কে আঘাত ও তাড়িৎ প্রয়োগ প্রভৃতি দ্বারা চক্ষুতে আলোকের চৈতন্য উপস্থিত হইতে পারে। অপ্‌টিক্ স্নায়ু দ্বারা বিবিধ প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে যথা :—রেটিনা ঝিল্লীতে আলোক পতিত হইলে আইরিষ পেশী কুঞ্চিত হয়। স্ফীংটার পিউপিলীর উপর তৃতীয় স্নায়ু ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া কুঞ্চন কার্য্য করিয়া থাকে। চক্ষুতে যদি আলোক পতিত না হয় অর্থাৎ অন্ধকার স্থানে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু সাহায্যে তারকা প্রসারিত হইয়া থাকে।

উজ্জ্বল আলোকে ফেসিয়াল স্নায়ুর সাহায্যে অক্ষিপুট কুঞ্চিত হয়। এবং ৫ম স্নায়ুর সাহায্যে চক্ষু জলপূর্ণ হইয়া থাকে। অপ্‌টিক স্নায়ু বিভক্ত করিলে অথবা উহা রোগে নষ্ট হইলে সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হইতে হয়।

৩য় অর্থাৎ অকুলো-মোটার স্নায়ু (Third or occulo-motor nerve)—একুইডাক্টাস্-সিলভিয়াসের নিম্নে যে নিউক্লিয়াস্ বা আকর বিন্দু দৃষ্ট হয় তথা হইতে ৩য় স্নায়ু ৪র্থ স্নায়ুর সহিত উত্থিত হইয়া থাকে। ঐ নিউক্লিয়াস্ স্পাইন্যাল্ মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গের (Anterion cornu) সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ইহার সহিত নেটিস্ ও লেণ্টিকুলার নিউক্লিয়াসের সম্বন্ধ দৃষ্ট হয়। কেভারনাস্-সাইনাসে ইহা ৫ম স্নায়ুর প্রথম শাখার সহিত যোগ রাখে এবং এই জন্য ইহার দ্বারা পেশী চৈতন্য (Muscular sensibility) রক্ষা হয়। ঐস্থলেই ৩য় স্নায়ু আবার সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুর ভেসোমোটর শাখা প্রাপ্ত হইয়া থাকে। ইহা চক্ষুর নিম্নলিখিত পেশীদিগকে সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে যথা :—সুপিরিয়ার, ইন্‌ফিরিয়ার ও ইণ্টারন্যাল্ রেক্টাস্, ইন্-

ফিরিয়ার ওব্লিক্ এবং লেভেটার প্যাল্‌পেব্রি। চক্ষু মধ্যে ইহা সিলিয়ারী গ্যাংগ্লিয়াকে এক শাখা বিতরণ করে, যাহাকে ক্ষুদ্র ও সঞ্চালক মূল বলে (Short or motor root)। ঐ শাখা দ্বারা চক্ষুর অভ্যন্তরে স্ফীংটার পেশী-দ্বারী এবং সিলিয়ারী পেশীর রক্ষা হয় এবং নিকটের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে।

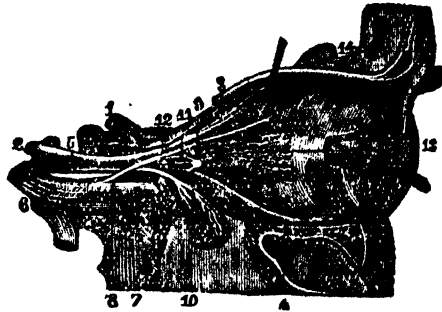



Fig. 45. Nerves of the orbit from the outer side. The external rectus has been cut and turned down ; 1. optic 2. the trunk of the third nerve ; 3. its upper division passing to the levator palpebræ and superior rectus ; 4. its only lower branch to the inferior oblique muscle ; 5. the sixth nerve ; 6. the Gasserian ganglion ; 7. the ophthalmic nerve ; 8. its nasal branch ; 9. the ophthalmic ganglion ; 10 its short or motor root ; 11. long sensory root from the nasal nerve ; 12. sympathetic from the carotid; 13. ciliary nerves ; 14. frontal branch of ophthalmic.

৩য় ভেন্টিকেলের তলদেশের পশ্চাৎভাগের সম্মুখ হইতে তিনটি সেণ্টার বা আকর বিন্দু দৃষ্ট হয় ; একের দ্বারা দর্শনের সমীকরণ (Accommodation), দ্বিতীয়ের দ্বারা চক্ষুর তারকার কুঞ্চন এবং তৃতীয়ের দ্বারা চক্ষুর বক্রীকরণ (Canvergence) কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। রেক্টাই-ইণ্টারনাই পেশীদিগের দ্বারা উক্ত কার্য্যগুলি নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। রেটিনায় আলোক পতিত হইলে প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ানুসারে যেরূপ তারকা (Pupil) কুঞ্চিত হয় তাহা মেডুলা দ্বারা নির্ব্বাহিত হইয়া থাকে। এট্রোপিন, ড্যাটুরাইন্, ডুবইসিন্ প্রভৃতি ঔষধ দ্বারা তৃতীয় স্নায়ুর ইণ্ট্রাঅকুলার সূত্র গুলির অবসাদন হইয়া থাকে। কেলাবারবিন, ও ওপিয়াম্ প্রভৃতির দ্বারা উহার উত্তেজনা হয়। তৃতীয় স্নায়ু অবসাদিত হইলে অর্থাৎ নষ্ট হইলে নিম্ন লিখিত লক্ষণ গুলি প্রকাশ পাইয়া থাকে যথা :—

১। চক্ষুর উপরিস্থিত পল্লব পতিত হয়, অর্থাৎ লেভেটার পেল্পেব্রী পেশী দ্বারা আর উহা উত্তোলিত হয় না, চক্ষু যেন মুদ্রিত হইয়া থাকে। এরূপ অবস্থাকে টোসিস্ (Ptosis) কহে।

২। ঊর্দ্ধে, নিম্নে এবং ভিতর দিকে চক্ষু ঘুরিতে পারে না।

৩। চক্ষু আপন বাহ্য পেশী (External rectus) দ্বারা বহির্দ্দিকে হেলিয়া পড়ে এবং একটী বস্তু সম্মুখে ধরিলে তাহা দুইটী বলিয়া বোধ হয়।

৪। সুপিরিয়ার ওব্লিক্ পেশীর ক্রিয়া বশতঃ চক্ষুর উপর দিক অল্প উচ্চ দেখায়।

৫। চক্ষুর তারকা প্রসারিত হয়।

৬। চক্ষুতে আলোক পতিত হইলেও তারকা স্থির থাকে।

৭। চক্ষুর সমীকরণ ক্ষমতা লোপ হয়।

৪র্থ স্নায়ু (Fourth nerve of trochlear nerve)—ইহা সকল সেরিব্রাল স্নায়ু অপেক্ষা ক্ষুদ্র, ইহা চক্ষুর উপরিস্থিত বক্র পেশীর (Superior oblique) সঞ্চালক স্নায়ু। ইহার উৎপত্তি স্থানে দুইটী মূল বা শিকড় দৃষ্ট হয়; একটী সম্মুখ মূল ট্রোক্লিয়ার-নিউক্লিয়াস হইতে উৎপন্ন হয়। এই মূল স্পাইন্যাল মজ্জার সম্মুখ শৃঙ্গের (horn) সহিত যোগ রাখিয়া থাকে এবং ভিউসেনস্ ভাল্‌ভের নিকট অবস্থিতি করে। অপরটী পশ্চাৎ মূল। ৫ম স্নায়ুর গ্যাংগ্লিয়ার সহিত সংযুক্ত থাকে। ৪র্থ স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে সুপিরিয়ার ওব্লিক্ পেশী কুঞ্চিত হয় এবং চক্ষু নিম্নে ও বাহ্য দিকে ঘুরিয়া থাকে। ইহা নষ্ট হইলে চক্ষু স্থানভ্রষ্ট হয় না বটে, কিন্তু সম্মুখ দিকে কিম্বা বিভক্ত প্রদেশাভিমুখে চক্ষু ফিরাইলে একটী বস্তুকে দুই বলিয়া বোধ হয়।

৫ম স্নায়ু (5th Nerve or nervous trigeminus)—ইহা মস্তকের ও মুখের পার্শ্বদিকে সাধারণ ভাবে চৈতন্য দিয়া থাকে। এবং চর্ব্বণোপযোগী পেশীদিকে সঞ্চালক সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

গ্যাসিরিয়ান্ গ্যাংগ্লিয়ার সম্মুখে ৫ম স্নায়ু ৩ প্রধান শাখায় বিভক্ত হয় বলিয়া ইহা ট্রাইজেমিনাস নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। পন্স-ভেরোলায়ের পার্শ্বে ইহার দুই মূল (root) দৃষ্ট হয়। সম্মুখ মূল ক্ষুদ্র এবং তাহা সঞ্চালক (motor) স্নায়ু। পশ্চাৎ মূল বৃহৎ ও তাহা চৈতন্যোৎপাদক (sensory) স্নায়ু। ৪র্থ ভেণ্টি-

কেলের তলদেশের মধ্যস্থলে যে ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হয়, তথা হইতে সঞ্চালক মূল উত্থিত হয়। পন্স মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থ, মেডুলা এবং স্পাইন্যাল মজ্জার পশ্চাৎ শৃঙ্গের (Corner) ধূসর পদার্থ হইতে চৈতন্যোৎপাদক মূল উৎপন্ন হইয়া থাকে। মজ্জার ঐ মূলকে ৩য় ও ৪র্থ সারভাইকাল ভার্টেব্রা পর্য্যন্ত অনুসরণ করা গিয়া থাকে। ট্রোফিক্ অর্থাৎ পোষক বিধায়ক মূল একুই-ডাক্টাস সিলভিয়াইয়ের পার্শ্বস্থিত ধূসর পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয়। এতদ্ব্যতীত, ৫ম স্নায়ুর অন্যান্য মূল সূত্রগুলি সাব্‌ষ্টানসিয়া-ফেরুজিনোসা, সেরিব্রাল পিডাঙ্ক্যাল্ এবং সেরিবেলাম হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫ম স্নায়ুর তিন ভাগের ক্রিয়ার তালিকা :—

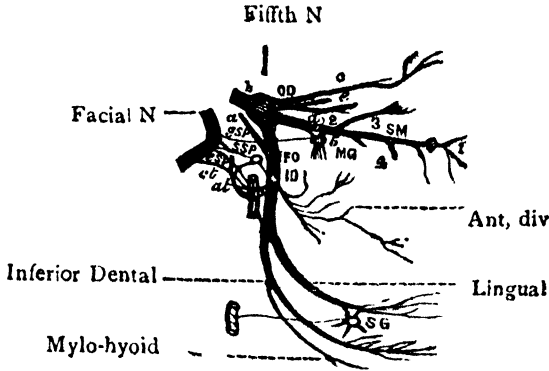



Fig. 46. Diagram of the fifth nerve, its connections and branches. od. ophthalmic division ; c, frontal ; e, lachrymal ; d, nasal, s m, superior maxillary ; l, terminal branchs, nesal, labial and palpebral ; 2, recurrent ; 3, orbital ; 4, dental, 5, to Meckl's ganglion, I d, Inferior division; a, motor division joining anterior division, mostey motor, terminal branch of the mucous membrance of mouth ; posterior division ; at, aurculo-temporal ; lingual to tongue ; inferior dental ; mylo-hyoid branch to digastric and mylohyoid.

১ম অর্থাৎ অপ্‌থ্যাল্‌মিক্ শাখার শাখ :—

১। রেকারেন্ট শাখা—টেন্টোরিয়াম্ সেরিবেলাইকে চৈতন্য দেয়।

২। ল্যাক্রিমাল শাখা—ল্যাক্রিমাল্ গ্রন্থিকে নিঃসরণ ও সঞ্চালনো-

পযোগী (secreto-motory) সূত্র বিতরণ করে, এবং কঞ্জাংটাইভা, চক্ষুর উপর পল্লব, ও টেম্পল্ প্রদেশকে অর্থাৎ রগে চৈতন্য দিয়া থাকে।

৩। ফ্রণ্টাল্ স্নায়ু শাখা—ভুরু ও চক্ষুর উপর পল্লবকে চৈতন্য দেয়।

৪। নেজাল স্নায়ু—কঞ্জাংটাইভা ক্যারাঙ্কল এবং ল্যাক্রিম্যাল্ স্যাক্ বা থালী, নাকের অগ্রভাগ (tip) এবং সেপ্টোমের কিয়দংশকে চৈতন্য দিয়া থাকে। অবশেষে একটী দীর্ঘ চৈতন্যোৎপাদক মূল সিলিয়ারী গ্যাংগ্লিয়াতে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

২য় অর্থাৎ সুপিরিয়ার ম্যাগ্জিলারী শাখা :—

১। রেকারেণ্ট স্নায়ু—ডিউরিমেটারেকে চৈতন্য দেয়।

২। ক্ষুদ্রমেলার স্নায়ু—গালে ও রগে (cheek and temple) চৈতন্য দিয়া থাকে। এই স্নায়ু হইতেও নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী সূত্র ল্যাক্রিম্যাল্ গ্রন্থিতে বিতরিত হইয়া থাকে।

৩। ঊর্দ্ধ, পশ্চাৎ ও মধ্য এল্ভিয়োলার স্নায়ু—দন্ত ও উপরের মাড়ীকে চৈতন্য দিয়া থাকে।

৪। ইনফ্রাঅর্বিট্যাল স্নায়ু ;—গাল, চক্ষুর নিম্ন পল্লব, গলা, নাকের ডানা (ala) এবং উপরের ওষ্ঠকে চৈতন্য দিয়া থাকে।

৩য় অর্থাৎ ইন্ফিরিয়ার্ ম্যাগ্জিলারী শাখা :—

১। রেকারেণ্ট স্নায়ু—ডিউরেমেটারকে চৈতন্য দিয়া থাকে।

২। টেরিগয়েড্, টেম্পরাল্ এবং মেসেণ্টেরিক্ স্নায়ু গুলি চর্ব্বণোপযোগী পেশীদিগকে সঞ্চালক সূত্র দিয়া থাকে।

৩। বাক্সিনেটার স্নায়ু—বাকাল্ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে চৈতন্য দেয়।

৪। লিঙ্গুয়েলিস্ স্নায়ু—জিহ্বা, তালুর সম্মুখ খিলান, টন্সিল্ ও মুখগহ্বরের তলদেশের বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু। ঐ স্নায়ুতে জিহ্বার রক্তবহানাড়ীর জন্য ভেসোমোটার ও ডাইলেটার সূত্র আছে।

৫। এল্ভিয়োলার স্নায়ু—দন্তের মাড়ী, দাড়ীর ত্বক্, এবং নীচের ওষ্ঠকে চৈতন্য দেয় এবং মাইলো-হায়েড, সম্মুখ ডাইগ্যাষ্ট্রীক, ট্রায়াঙ্গুলেরিস্-মেণ্টাই এবং প্লাটিজমা পেশী গুলিকে সঞ্চালক সূত্র দিয়া থাকে।

৫ম স্নায়ুর শাখা প্রশাখায় ৪টী গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয় যথা:—সিলিয়ারি, স্ফিনোপেলাটাইন, স্যাব্ম্যাগ্জিলারী, এবং ওটিক্।

১। সিলিয়ারি বা ল্যাক্রিমাল্ গ্যাংগ্লিয়া—ইহা অপথ্যাল্মিক্ শাখার সহিত সংযুক্ত থাকে এবং অর্বিট মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহার তিনটী মূল আছে যথা:—তৃতীয় স্নায়ু হইতে ইহার ক্ষুদ্র সঞ্চালক (Motor) মূল, নেজাল্ স্নায়ু হইতে ইহার দীর্ঘ ও চৈতন্যোৎপাদক মূল এবং কেরোটিড্ প্লেকসাস্ হইতে ইহার সিম্পেথেটীক্ মূল লাভ হইয়া থাকে।

ইহা কর্ণিয়া, কঞ্জাংটাইভা, আইরিষ, কোরোয়েড্ ও এসক্লোরেটিক্ আবরণকে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র দিয়া থাকে, ইহা আইরিষ্, কোরোয়েড্ এবং রেটিনার রক্তবহানাড়ীদিগকে ভেসোমোটার স্নায়ু সূত্র দিয়া থাকে, চক্ষুর তারকা প্রশস্তকারীকে সঞ্চালক সূত্র দিয়া থাকে এবং ইহা চক্ষুতে পোষণোপযোগী (Trophic) সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

২। স্ফিনোপেলাটাইন্ গ্যাংগ্লিয়া—ইহা ৫ম স্নায়ুর ২য় শাখার নিম্নে অবস্থিতি করে অর্থাৎ স্ফিনোম্যাগজিলারী-ফসা বা খাতমধ্যে ইহা অবস্থিত। ইহা ৫ম স্নায়ুর ২য় শাখা চৈতন্যোৎপাদক সূত্র, ফেসিয়াল্ স্নায়ুর শাখা অর্থাৎ পিট্রোসাল্ সুপারফিসিয়ালিস্ মেজর নামক স্নায়ুর দ্বারা সঞ্চালক সূত্র এবং কেরোটিড্ প্লেক্সাস্ হইতে ইহার সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে।

ইহা নাসাভ্যন্তরে, কঠিন ও কোমল তালু এবং টন্সিল মধ্যে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র প্রদান করে। লেভেটার-পেলেটাই ও এজাইগাস্-ইউভিলিকে সঞ্চালক সূত্র দেয়। নাসিকার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীকে ভেসোমোটার সূত্র প্রদান করে এবং স্নাইডিরিয়ান্ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর গ্রন্থিদিগকে নিঃসরণোপযোগী সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

৩। ওটীক্ গ্যাংগ্লিয়া—ইহা ইন্ফিরিয়ার ম্যাগ্জিলারী স্নায়ুর অভ্যন্তরদিকে ও ফোরামেন ওভেলির নিম্নে এবং যথায় ইণ্টারন্যাল টেরিগয়েড্ স্নায়ু শাখা উত্থিত হয় তথায় অবস্থিতি করে। ইহা ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা হইতে সঞ্চালক সূত্র লাভ করে। ইহা মেনিঞ্জিয়া-মিডিয়া ধমনীর চতুপার্শ্বস্থিত সিম্পেথেটীক্ প্লেক্সাস্ হইতে ভেসোমোটর স্নায়ু লাভ করে এবং গ্লসোফেরি-

জিকাল্ হইতে স্থপারফিসিয়ালিস্ মাইনর—স্নায়ুর ভিতর দিয়া চৈতন্যোৎপাদক সূত্র লাভ করিয়া থাকে।

ইহা টেন্সর টিম্পানই ও টেন্সর পেলেটাই পেশীদিগকে সঞ্চালন করে এবং পেরোটিড্ গ্রন্থির নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী সূত্র (Secreto-motory fibres) বিতরণ করে। এই সূত্র অরিকিউলো-টেম্পোরাল্ স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

৪। **সাব্-মেগ্জিলারী গ্যাংগ্লিয়া অথবা প্লেক্সাস্**—ইহা সব্মেগ্জিলারী গ্রন্থির গভীর অংশের উপরে অবস্থিতি। ইহা কর্ডা-টীম্পানাই সুতরাং ফেসিয়াল স্নায়ু হইতে সঞ্চালক সূত্র, ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা হইতে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র, এবং ফেসিয়াল্ ধমনীর চতুপার্শ্বস্থ সিম্পেথেটিক প্লেক্সাস্ হইতে ভেসোমোটার স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে।

ইহা উক্ত গ্রন্থির রক্তবহানাড়ীকে বিস্তৃত করে, গ্রন্থি হইতে রস নিঃসরণ করে এবং গ্রন্থিকে পোষণ করিয়া থাকে।

৬ষ্ঠ স্নায়ু অর্থাৎ এবডুসেন্‌স অকুলাই—ইহা ফেসিয়াল স্নায়ু নিউক্লিয়াস্ বা অঙ্কুরের উপর হইতে উত্থিত হয়। ইহা স্পাইন্যাল মজ্জার ধূসর পদার্থের সম্মুখ কর্ণুর সহিত যোগ রাখে। ইহা ৪র্থ ভেণ্ট্রিকেলের উপরিভাগে অবস্থিত ; পন্সের পশ্চাৎ ভাগে ইহাকে দেখিতে পাওয়া যায়।

ইহার দ্বারা চক্ষুর বাহ্যপেশী কুঞ্চিত হয়, ইহার বিভাগে চক্ষু বাহিরের দিকে ঘুরিতে পারে না, নাসিকার দিকে টলিয়া পড়ে। ইহাতে ভোসোমোটর সূত্র আছে এবং পেশী চৈতনোৎপাদনকারী সূত্র আছে, এই সকল সূত্র সিম্পেথেটিক ও ৫ম স্নায়ু হইতে লাভ হয়।

৭ম স্নায়ু বা ফেসিয়াল্ অথবা পোর্সিও-ডিউরা—ইহা বাক্য কথনের এবং লালা গ্রন্থিদিগের সঞ্চালক স্নায়ু। ইহা ৪র্থ ভেণ্টিকেলের তলদেশের উপরের নিকট ফেসিয়াল্-নিউক্লিয়াস্ হইতে এবং অপর দিকের লেণ্টিকিউলার নিউক্লিয়াস্ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

মেডুলার উপরিভাগে যে ত্রিকোণ স্থান দৃষ্ট হয় তথায় ইহাকে দেখা যায়। ঐ ত্রিকোণ স্থানের উপরে পন্স, সম্মুখে অলিভারী এবং পশ্চাতে রেষ্টিফর্ম্মবডি থাকে। হেথায় ৭ম স্নায়ু দুই ভাগে বিভক্ত হয়।

৭ম স্নায়ু নিম্নলিখিত কতিপয় স্থানে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে যথা:— (১) নার্ভাস্-পিট্রোসাস্ সুপারফিসিয়ালিস্ মেজর দ্বারা ও স্ফিনোপেলোটাইন গ্যাংগ্লিয়ানের ভিতর দিয়া লেভেটার পেলেটাই এবং এজাইগাস্ ইউভিলিতে গমন করে। (২) ওটিক্ গ্যাংগ্লিয়ানের ভিতর দিয়া টেন্সর পেলেটাই ও টেন্সর টিম্পানাই পেশীমধ্যে শাখা বিতরণ করে। (৩) ষ্টেপিডিয়াস্ পেশীতে এক শাখা দিয়া থাকে। (৪) স্যাব্‌লিঙ্গুয়াল্ এবং স্যাব্-ম্যাগজিলারী গ্রন্থিদিগকে নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী এবং ভেসোডাইলেটর সূত্র দিয়া থাকে। (৫) ইহার গষ্টেটরী সূত্র আছে, বোধ হয় গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল হইতে তাহা লাভ হইয়া থাকে। (৬) মুখ প্রদেশের ঘর্ম্ম গ্রন্থির উপর ইহার স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয়। (৭) ইহা বাক্য কথনোপযোগী মুখের পেশীদিগকে, ষ্টাইলোহায়েড, পশ্চাৎ ডাই-গ্যাষ্ট্রিক ও বাহ্য কর্ণের পেশীদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ৭ম স্নায়ুকে বিভক্ত কিম্বা নষ্ট করিলে মুখের অবসাদন (paralysis) হয়। চক্ষু পল্লব দ্বারা মুদ্রিত হয় না, বাক্য কহা যায় না, একদিকে মুখ হেলিয়া পড়ে, ভাল গন্ধ পাওয়া যায় না, লালাস্রাব হ্রাস হইয়া থাকে।

৮ম স্নায়ু অর্থাৎ অডিটরী স্নায়ু বা ৭ম স্নায়ুর পোর্সিয়ো মোলিষ অর্থাৎ কোমল অংশ (The 8th or auditory nerve Portio mollis)। ৪র্থ ভেন্ট্রিকেলে এই স্নায়ুর দুই নিউক্লিয়াই দৃষ্ট হয়। ইহার কতক সূত্র মজ্জার ধূসর পদার্থে কতক সেরিব্রোপিডঙ্কাল এবং সেরিব্রামে অনুসরণ করা যায়। ইহা ফেসিয়াল স্নায়ুর নিকটে থাকে। পোর্সিয়ো-ইণ্টার-মিডিয়ো দ্বারা উহারা পৃথক হইয়া থাকে।

অডিটরী স্নায়ুর দুই ক্রিয়া:—(১) ইহার দ্বারা শ্রবণ করা যায়, অর্থাৎ লেবারিন্থ হইতে ইহার দ্বারা শব্দের তরঙ্গ চালিত হইয়া থাকে। (২) কর্ণের অর্দ্ধ চন্দ্রকার (Semicircular canals) নলী এবং এম্পুলি মধ্যে ইহার সূত্র প্রবেশ করে বলিয়া শরীরের চতুর্দ্দিকের সম্বাদ পাওয়া যায় সুতরাং দেহকে ঠিক সোজা ও প্রকৃতিস্থ রাখা গিয়া থাকে।

অডিটরী স্নায়ু বিভক্ত করিলে বধিরতা উপস্থিত হয়। উহাকে উত্তেজিত করিলে শ্রবণের আধিক্য হয়। কর্ণের সেমিসার্কুলার নলীগুলিকে বিভক্ত

করিলে শিরোঘূর্ণন হয় এবং ঘড়ীর পেণ্ডুলামের মত মস্তক এদিক ওদিক নাড়িয়া থাকে।

৯ম স্নায়ু অর্থাৎ গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল স্নায়ু (9th or glosso-pharyngial nerve)—ইহার সূত্রের ক্রিয়া তিন প্রকার যথা:—সঞ্চালন (Motion), সাধারণ চৈতন্যোৎপাদন (general sensation) এবং বিশেষ চৈতন্যোৎপাদন (Speical sensation)। ৪র্থ ভেণ্ট্রিকেলের তলদেশের নিম্ন অর্দ্ধেকের নিকট এক নিউক্লিয়াস হইতে ইহা উৎপন্ন হয়। এই নিউক্লিয়াসের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ হইতে উক্ত স্নায়ুর সাধারণ ও বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক সূত্র উত্থিত হয়। স্পাইন্যাল মজ্জা হইতেও ইহার কতক সূত্র উৎপন্ন হইয়া থাকে। ষ্টাইলোফেরিঞ্জিয়াস, মধ্য-কনষ্ট্রীকটার, পেলেটো-গ্লসাস, লেভেটার-পেলেটাই এবং এজাইগাস ইউভুলি পেশীদিগকে গ্লোসো-ফেরিঞ্জিয়ালের সঞ্চালক সূত্র কুঞ্চিত করে; কিন্তু ফেসিয়াল স্নায়ুর সংযোগকারী সূত্রের দ্বারাও উক্ত পেশীদিগের কুঞ্চন হইতে পারে।

জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগ, এপিগ্লটিসের সম্মুখভাগ, টনসিল, ফসিসের সম্মুখ স্তম্ভ, কোমল তালু এবং ফেরিংস, ৯ম স্নায়ুর সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা সংজ্ঞা প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাৎ তৃতীয়াংশ, কোমল তালুর পার্শ্বদেশ এবং ফসিসে স্তম্ভ, ৯ম স্নায়ুর বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক সূত্রের দ্বারা বিশিষ্টরূপে আস্বাদন শক্তি লাভ করিয়া থাকে।

১০ম স্নায়ু, ভেগাস বা নিমোগ্যাষ্ট্রীক্ স্নায়ু—(10th nerve, vagus or pneumogastric) এই স্নায়ু যেরূপ শরীরের নানা প্রদেশে বিস্তৃত হইয়া থাকে এরূপ আর অন্য কোন স্নায়ু হয় না। ইহা লেরিংস ফেরিংস, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, পাকাশয়, অন্ত্র, যকৃৎ, প্লীহা, ক্লোমগ্, মূত্রগ্রন্থি এবং মূত্রথলী পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহা ৪র্থ ভেণ্ট্রিকেলের তলদেশের

নিম্নাংশস্থিত নিউক্লিয়াস হইতে উৎপন্ন হইয়া মেডুলার রেষ্টিফর্ম্ম বডির সম্মুখে এবং গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ুর নিম্নে প্রকাশ পায়। এই স্নায়ুর বিবিধ শাখার নাম বিস্তৃতি ও ক্রিয়াদির বর্ণনা করা যাইতেছে :—

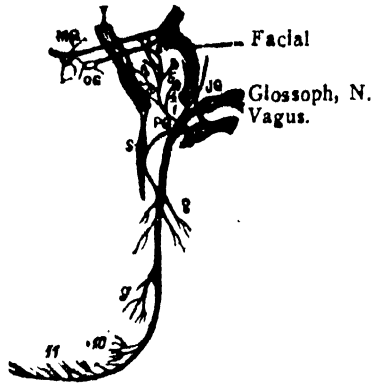



Fig. 47.

Diagram of the glosso-pahryngeal and its connection and branches. Glosso-pharyngeal : jg, jugular ganglion ; pg, petrosal ganglion : 1, tympanic branch ; 2, filaments to the carotid ; 3, to Eustachian tube 4, to fenestra rotunda ; 5, to fenestra ovalis ; 6, and 7, to small and great superficial petrosal ; 8, pharyngeal branches ; 9. to stylo-pharyngeal and constrictors ; 10 and 11, tonsilitic and terminal. Vagus branches from ganglion of root ; superior cervical ganglion.

১। মেনিঞ্জিয়াল্ শাখা দ্বারা সাধারণ সংজ্ঞালাভ হয়। ইহা আপন নামের ধমনী, এবং অক্সিপিটাল ও ট্রান্সভার্স সাইনাস্ মধ্যে বিস্তৃত হইয়া থাকে

২। অরিকিউলার শাখা দ্বারা সাধারণ সংজ্ঞা লাভ হয় ইহা মিয়েটাস্ অডি-টোরিয়াস্ মধ্যে বিস্তৃত হয়।

৩। সংযোগকারীশাখা—ইহাদের ক্রিয়ার ঠিক নাই। ইহারা গ্লসোফেরিঞ্জিয়ালের পিট্রোসাল্ গ্যাংগ্লিয়া এবং ভেগাস্ স্নায়ুর জুগুলারী গ্যাংগ্লিয়ন্ মধ্যে অবস্থিতি করে। স্পাইন্যাল একসেসরী স্নায়ু হইতে স্নায়ুশাখা ভেগাসের সহিত মিলিত হয়। এই স্নায়ু দ্বারা লেরিংস ও ইসোফেগাসের পেশী সূত্র সঞ্চালিত হয় এবং ইহার দ্বারা হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ারও দমন হইয়া থাকে।

৪। সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল স্নায়ুর সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক অর্থাৎ সেন্সরী স্নায়ু সূত্র লেরিংসের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে বিতরিত হয় সুতরাং উহার উত্তেজনে কাশ উৎপন্ন হয়। ইহা প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া এবং এই ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু বা সেণ্টার র‍্যাফির (Raphe) দুই পার্শ্বের এলা-সাইনিরিয়া নামক উপাস্থির নিকট অবস্থিতি করে। সুপিরিয়ার-লেরিঞ্জিয়াল স্নায়ু হইতে এক মোটর অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু শাখা ক্রিকো-থাইরয়েড উপাস্থিতে গমন করিয়া থাকে।

ইন্‌ফিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল স্নায়ু ট্রেকিয়া, ইসোফেগাস্ এবং লেরিংসের বিবিধ পেশীকে সঞ্চালন করিয়া থাকে।

সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল স্নায়ু বিভক্ত করিলে অথবা নষ্ট হইয়া গেলে বায়ু পথের ভিতর ভক্ষ্য দ্রব্য প্রবেশ করিয়া মৃত্যু আনয়ন করে, কারণ, লেরিঞ্জিয়াল শ্লৈষ্মিক ঝিল্লার স্বাভাবিক ও অতিশয় চেতনা দ্বারা উক্ত বায়ু পথ রক্ষিত হয় না। ইন্‌ফিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ু নষ্ট হইলে স্বরের পরিবর্ত্তন হয় এবং অল্প পরিশ্রমে মৃত্যু উপস্থিত হয়, কারণ, স্বররজ্জুগুলি পরস্পরে একত্রিত হইয়া শ্বাসরোধ আনয়ন করে।

৫। সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ু ও ভেগাস্ হইতে যে ডিপ্রেসর স্নায়ু উৎপন্ন হয় উহা কার্ডিয়াক প্লেকসাসে গমন করে। উক্ত স্নায়ু উপর দিকে সংজ্ঞা বহন করে, এবং ভেসোমোটর সেণ্টার শক্তি লোপ করে সুতরাং রক্তের চাপ শক্তির হ্রাস হয় এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ ও দ্রুত হইয়া থাকে।

৬। ভেগাস হইতে তিন প্রকার স্নায়ু সূত্র হৃৎপিণ্ডে গমন করে যথা :—সেন্সরী অর্থাৎ সংজ্ঞা বিধায়ক, ইনহিবিটরী অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী এবং একসিলারেটিং অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী স্নায়ু সূত্র।

৭। ভেগাসের পাল্মোনারী শাখা তিন প্রকার যথ :—(ক) মোটর বা সঞ্চালক সূত্র, যদ্দ্বারা ব্রংকাইপেশী কুঞ্চিত হয়, (খ) ভেসোমোটর সূত্র, যাহা সিম্পেথেটিক হইতে উৎপন্ন হয়, এবং (গ) সংজ্ঞাবিধায়ক অর্থাৎ সেন্‌সরী সূত্র যদ্দ্বারা শ্বাসপথের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর অবস্থা বাহিত হইয়া কাশির আকর (Cough Centre) ও শ্বাস প্রশ্বাস আকর (Respiratory centre) উত্তেজিত হইয়া থাকে।

৮। ইসোফেগাস অর্থাৎ অন্নবহানলী, পাকাশয়, এবং অন্ত্র মধ্যে ভেগাসের যে সকল স্নায়ু সূত্র প্রবিষ্ট হয় উহাদের মধ্যে কতক মোটর অর্থাৎ সঞ্চালক এবং কতক সংজ্ঞা বিধায়ক অর্থাৎ সেন্‌সরি স্নায়ু সূত্র।

লেণ্ডুই সাহেব বলেন যে ভেগাস স্নায়ু ও ইহার শাখাদিগের মধ্যে যে সকল সংজ্ঞা বিধায়ক অর্থাৎ সেন্‌সরী সূত্র দৃষ্ট হয় তাহাদের দ্বারা নিম্নলিখিত কতকগুলি স্নায়বীয় ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে যথা :—

(১) কতকগুলি সূত্র ভেসোমোটর সেণ্টারের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে, তন্মধ্যে পেরিফিরিয়াল সূত্র উহাকে উত্তেজিত করিয়া ধমনীদিগকে কুঞ্চিত করে, সুতরাং রক্তের চাপ শক্তির আধিক্য হয় এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দ্রুত হইয়া থাকে। আবার কতক সূত্রের দ্বারা ভেসোমোটার সেণ্টার অবসাদিত হইয়া থাকে।

(২) কতকগুলি সূত্র রেস্পিরেটরী সেণ্টারে ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে, তন্মধ্যে কোন কোন সূত্রের দ্বারা উহার উত্তেজন এবং লেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ু দ্বারা উহার ক্রিয়ার দমন হইয়া থাকে।

(৩) কতকগুলি সূত্র কার্ডিয়াক্ ইনহিবীটরী অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী সেণ্টারের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে যথা :—ভেগাসকে বিভক্ত করিয়া উহার প্রক্সিমাল্ অর্থাৎ উপর দিকের বিভক্ত খণ্ডকে উত্তেজিত করিলে অপর দিগের ভেগাসের দ্বারা হৃৎপিণ্ড রক্তপূর্ণাবস্থায় অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়ে। সেইরূপ পাকাশয়ে ঘুসী মারিলে অথবা পাকাশয় হঠাৎ ফুলিয়া উঠিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ায় লোপ হয়।

(৪) কতকগুলি সূত্র বমনের সেণ্টারের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে।

(৫) কতকগুলি সূত্রকে উত্তেজিত করিলে ক্লোমরস বদ্ধ হয়।

(৬) কতক সূত্রের দ্বারা প্রত্যাবর্ত্তক ভাবে যকৃৎ মধ্যে শর্করা প্রস্তুতের সাহায্য হইয়া থাকে।

১১শ বা স্পাইন্যাল একসেসরী স্নায়ু (11th or spinal accessory nerve)—ইহার দুই মূল। একটি মেডুলাস্থিত ভেগাস্ স্নায়ু নিউক্লিয়াসের নিকট হইতে উৎপন্ন হয়; অপরটীকে ৫ম ও ৬ষ্ঠ কশেরুকার অভ্যন্তরস্থ স্পাইন্যাল্ মজ্জা পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়। এই শেষোক্ত স্নায়ু অংশ ভেগাস্ স্নায়ুর সহিত সংযুক্ত হয় এবং ইহা ভেগাসকে এরূপ সূত্র বিতরণ করে যদ্দারা হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার দমন হয় ও লেরিংস যন্ত্রের সঞ্চালন হয়।

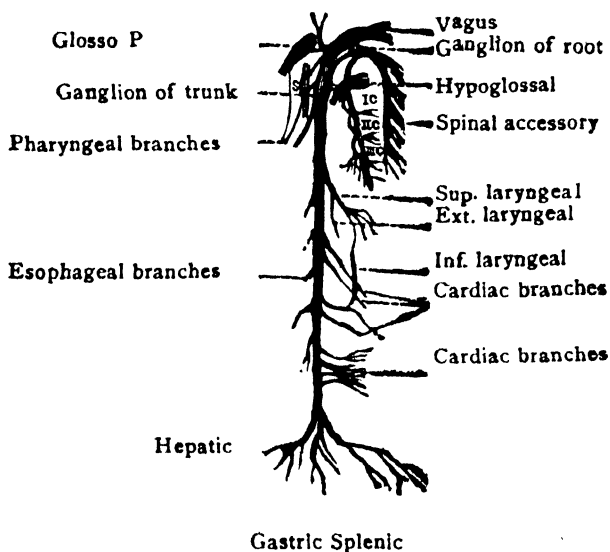



Fig. 48.—Diagram of vagus, its branches and connections.

একসেসরী স্নায়ু ষ্টার্ণো-মেষ্টয়েড্ এবং ট্রেপিজিয়াস্ পেশীতে সমাপ্ত হয়। ১ম ও ২য় সার্ভাইকাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলদেশ হইতে একসেসরী স্নায়ুতে এরূপ স্নায়ু সূত্র প্রবেশ করে যদ্বারা পেশীর সাধারণ চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১২শ বা হাইপোগ্লসাল স্নায়ু (12th or hypoglossal nerve)

ইহা কেলামাস্-স্কপ্টোরিয়াসের নিকট তিনটি নিউক্লিয়াই হইতে উৎপন্ন হয়। মস্তিষ্কে ও অলিভারী পদার্থে ইহার সূত্র অনুসরণ করা যায়। মেড্‌লার দুই পার্শ্বে দুই হাইপোগ্লসাল্ স্নায়ু বাহির থাকে।

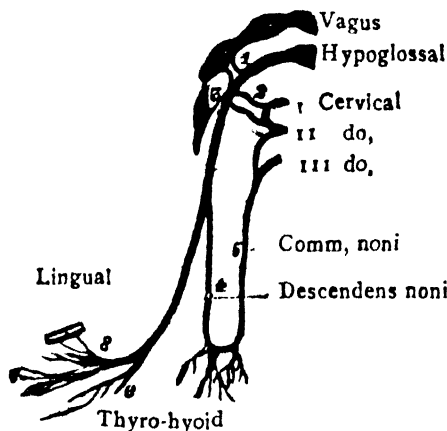



Fig. 49. Diagram of the hypoglossal nerve, its connection and branches, Hypoglossal Nerve ; 1 communication branch to ganglion of trunk ; 2 filaments to loop of first and second cervical ; 3, filament to sympathetic ; 4, descendens noni ; 5, communicans noni ; 6, branch to thyro-hyoid ; 7, terminal muscular branches ; 8, communicating with lingual of fifth.

হাইপোগ্লসাল্ স্নায়ু জিহ্বার সমস্ত পেশীর এবং জিনিয়োহায়েড্ ও মাইলো-হায়েড পেশীদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ইহার সুপিরিয়ার সার্ভাইকাল্ গ্যাংগ্লিয়ান্ হইতে ভেসোমোটর স্নায়ু লাভ হয় যদ্দারা জিহ্বার রক্তবহানাড়ী কুঞ্চিত হইতে পারে। ভেগাস্ এবং ৫ম স্নায়ুর লিঙ্গুয়াল শাখা হইতে ইহা স্নায়ু সূত্র লাভ করে বলিয়া ইহা দ্বারা পেশীর চৈতন্য লাভ হয়। ইহা উর্দ্ধের সার্ভাইক্যাল্ স্নায়ু কয়েকটার সহিত মিলিত হয় এবং সেই সন্ধিস্থল হইতে স্নায়ু সূত্র বাহির হইয়া ষ্টার্ণো-হায়েড্, ষ্টার্ণো থাইরয়েড্ এবং ওমো হায়েড্ পেশীতে পরিচালিত হয়। হাইপোগ্লসাল্ স্নায়ু নষ্ট হইলে জিহ্বা অচল হইয়া পড়ে সুতরাং চর্ব্বণ, গলাধঃকরণ এবং বাক্যোচ্চারণের বিঘ্ন ঘটে।

সিম্পেথেটীক স্নায়ু বিবরণ।

SYMPATHETIC SYSTEM OF NERVES.

করোটী হইতে বস্তি গহ্বর পর্য্যন্ত মেরুদণ্ডের দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গেংগ্লিয়া পরস্পর স্নায়ু রজ্জু দ্বারা সংযুক্ত থাকিয়া এক একটী শৃঙ্খলের ন্যায় অবস্থিতি করে, ইহাদিগকে সিম্পেথেটিক স্নায়ু কহে। মস্তিষ্ক ও স্পাইন্যাল্ মজ্জার সহিত ইহার বিশিষ্ট রূপে যোগ দৃষ্ট হয়। সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুমণ্ডলী হইতে পরিপাক সম্বন্ধীয় যাবতীয় নলী ও যন্ত্র, রক্তবহানাড়ী, এবং জননেন্দ্রিয় সমূহ স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে। সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুগুলি প্রায়ই জালের আকারে রক্তবাহী নাড়ীদিগকে বেষ্টন করে অবশেষে উহাদিগের সহিত বিবিধ যন্ত্র মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে। সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুও সেরিব্রো-স্পাইন্যাল স্নায়ুর মত বিবিধ উত্তেজনায় উত্তেজিত হইয়া থাকে।

করোটীস্থিত সিম্পেথেটিক্ (Cephalic sympathetic) যথাঃ—(১) অপথ্যালমিক গ্যাংগ্লিয়ান (২) স্ফিনো-প্লেলেটাইন্ বা মেকেল্ সাহেবের গ্যাংগ্লিয়া (৩) ওটিক্ বা অর্ণণ্ড সাহেবের গ্যাংগ্লিয়া এবং (৪) স্যাব্ম্যাগ্জিলারী গ্যাংগ্লিয়া।

গ্রীবাপ্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু (Cervical sympathetic) —গ্রীবার প্রত্যেক পার্শ্বে ঊর্দ্ধ-মধ্য এবং নিম্ন এই তিনটী প্রধান গ্যাংগ্লিয়া পরস্পর স্নায়ু সূত্রের শৃঙ্খলে বদ্ধ হইয়া অবস্থিতি করে। ঊর্দ্ধ গ্যাংগ্লিয়া সর্ব্বাপেক্ষা বড়। ইহা হইতে অনেকগুলি শাখা বহির্গত হয় যথা :—(১) ঊর্দ্ধ শাখা (Superior) ইন্টারন্যাল কেরোটিড্ ধমনীর অনুসরণ করিয়া করোটীর মধ্যে দুই ভাগে বিভক্ত হয়; একের নাম বাহ্যশাখা যাহা দ্বারা কেরোটিড প্লেক্সাস নির্ম্মিত হয়; এবং উহা গ্লেসিরিয়ান্ ও মেকেল্ গ্যাংগ্লিয়া এবং ৬ষ্ঠ স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। অপরটি আভ্যন্তরিক শাখা যাহা দ্বারা কেভার্ণাস্ প্লেক্সাস্ নির্ম্মিত হয়, এবং উহা ৩য়, ৪র্থ, ৫ম, ৬ষ্ঠ, স্নায়ু এবং অপথ্যাল্মিক গ্যাংগ্লিয়ার সহিত যোগ রাখিয়া থাকে (২) নিম্ন শাখা (Inferior)— ২য় গ্যাংগ্লিয়াকে যোগ করে (৩) বাহ্য শাখা (External) ক্রেনিয়াল্ ও স্পাইন্যাল্ স্নায়ুদিগের সহিত সংযুক্ত হয়। (৪) আভ্যন্তরিক (Internal) শাখা

ফেরিংস্, লেরিংস্ এবং হৃৎপিণ্ডে বিতরিত হয়। (৫) সম্মুখ (Anterior) শাখা এক্সটার্নাল কেরোটিড ধমনীতে বিতরিত হইয়া থাকে।

মধ্য গ্যাংগ্লিয়া উর্দ্ধ ও নিম্নের গ্যাংগ্লিয়ার সহিত সংযুক্ত থাকে এবং স্পাইন্যাল, থাইরয়েড এবং কার্ডিয়াক শাখা বিতরণ করে। নিম্ন গ্যাংগ্লিয়া মধ্যের সহিত সংযুক্ত থাকে এবং ভার্টেব্রাল্ ধমনীর চতুর্দ্দিকে প্লেক্সাস্ নির্ম্মাণ করে এবং ইন্‌ফিরিয়ার কার্ডিয়াক্ স্নায়ু বিতরণ করে।

কার্ডিয়াক্ স্নায়ু (Cardiac nerves)— উর্দ্ধ, মধ্য এবং নিম্ন কার্ডিয়াক্ স্নায়ুগুলি সার্ভাইক্যাল্ গ্যাংগ্লিয়া হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। মধ্যের শাখাটী সর্ব্বাপেক্ষা বড়।

সিম্পেথেটিক ও ভেগাস স্নায়ুদিগের কার্ডিয়াক্ শাখাগুলির সংযোগে ডিপ্-কার্ডিয়াক্ প্লেক্সাস্ নির্ম্মিত হয়। এই গভীর স্থানে স্থিত হৃৎপিণ্ড সম্বন্ধীয় জালবৎ গঠন ট্রেকিয়ার বিভক্ত প্রদেশে এবং এয়োর্টার খিলানের নীচে অবস্থিতি করে। সুপারফিসাল্ কার্ডিয়াক্ প্লেক্সাস্ এয়োর্টার খিলানের নীচে ও দক্ষিণ পাল্মোনারী ধমনীর সম্মুখে থাকে। ইহার দ্বারা এণ্টিরিয়ার করোনারী প্লেক্সাস্ প্রস্তুত হয়। ডিপ্ কার্ডিয়াক্ প্লেক্সাস্ দ্বারা পোষ্টিরিয়ার করোনারী প্লেক্সাস্ নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক্ বিভক্ত করিলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী প্রসারিত হয়, রক্তের চাপ শক্তির আধিক্য হয় এবং ধমনী মধ্যে রক্ত স্রোতের বৃদ্ধি হইয়া থাকে। চক্ষুর রেটিনা ঝিল্লীতে ঐরূপে রক্তাধিক্য হইলে চক্ষুতে আলোক সহ্য হয় না, সুতরাং তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। অক্ষিপুট প্রায় পরস্পর সংযুক্ত থাকে, চক্ষুর উপর নিকৃটিটান্স ঝিল্লী আসিয়া উপস্থিত হয়, চক্ষু দিয়া ক্রমাগত জল পড়ে, চক্ষুতে চেতনা এবং শারীরিক উত্তাপের আধিক্য হয়। কর্ণে খোল ও গাত্রে ঘর্ম্ম বৃদ্ধি পায়, ইত্যাদি। আবার, সার্ভাইক্যাল সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু উত্তেজিত করিলে চক্ষুর তারকা প্রসারিত হয়, শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হয় এবং রক্তবহা নাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে। অতএব আমরা দেখিতেছি যে সার্ভাইকেল সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু মধ্যে এরূপ সূত্র আছে যদ্দ্বারা চক্ষুর রক্ত বহানাড়ী, নিঃসরণ ও পোষণ ক্রিয়ার উপর কর্ত্তৃত্ব করিতে পারে।

বক্ষ গহ্বরস্থিত সিম্পেথেটিক্ (Thoracic portion of the

sympathetic) - বক্ষস্থিত মেরুদণ্ডের প্রত্যেক পার্শ্বে এক একটি পঞ্জরের মস্তকোপরি ক্রমান্বয়ে ১২টি গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়। ইহাদের বাহ্য দিকের শাখাগুলি ডর্সাল স্পাইন্যাল স্নায়ুদিগের সহিত মিলিত হয়। উপর দিকের ৬টি গ্যাংগ্লিয়া হইতে যে শাখাগুলি অভ্যন্তর দিকে গমন করে তদ্দ্বারা এয়োর্টা ও পাল্মোনারী প্লেকসাসের যোগান হইয়া থাকে। নিম্ন দিকের ৬টী গ্যাংগ্লিয়া হইতে অভ্যন্তর দিকে যে কয়েকটি শাখা প্রবেশ করে তদ্দ্বারা ৩টি এসপ্লাঙ্কিক্ স্নায়ু নির্ম্মিত হইয়া থাকে। বড় এসপ্লাঙ্কিক্ স্নায়ুটী ডায়াফ্রাম ভেদ করিয়া সেমিলিউনার গ্যাংগ্লিয়া এবং রিনাল্ প্লেক্সাসে সমাপ্ত হয়। মধ্যম এসপ্লাংকিক্ স্নায়ুটী ১০ম ও ১১শ গ্যাংগ্লিয়া দ্বারা নির্ম্মিত হয়। ইহাও ডায়াফ্রাম পেশী ভেদ করিয়া সিলিয়াক্ প্লেকসাসে সমাপ্ত হয়। ক্ষুদ্র এসপ্লাংকিক শেষ গ্যাংগ্লিয়া হইতে উঠিয়া রিনাল্ প্লেকসাসে সমাপ্ত হয়। সোলার অর্থাৎ এপিগ্যাসট্রিক্ প্লেকসাস সিলিয়াক এক্সিসকে বেষ্টন করিয়া এরূপ স্নায়ু শাখা সকল বিতরণ করে যদ্দ্বারা ফ্রেনিক্ গ্যাষ্ট্রীক হিপাটিক্ স্প্লীনিক্, রিনাল্ সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার মেসেণ্টেরিক্ এবং স্পার্মেটিক ধমনীগুলি বেষ্টিত হইয়া থাকে। সিলিয়াক এক্সিসের দুই ধারে সেমিলিউনার গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়, ইহারা শরীরের যাবতীয় গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা বৃহৎ।

সোলার প্লেকসাস্ ও সেমিলিউনার গ্যাংগ্লিয়া পরস্পরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ইহাদের মধ্যে হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী সূত্র দৃষ্ট হয়। অর্থাৎ ভেগাস স্নায়ু যেরূপ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমন করে, ইহারা সেইরূপ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য করে। ইহাদের প্রধান শাখার নাম এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু। যতক্ষণ যন্ত্রের রক্তবহানাড়ীমধ্যে ভাল লোহিত রক্ত অর্থাৎ অক্সিজেন সম্বলিত রক্ত বহিতে থাকে ততক্ষণ এই এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু অন্ত্রের গতি মন্দীভূত করে, অর্থাৎ ইহা অন্ত্রের ইনহিবিটরী স্নায়ু। কিন্তু অন্ত্রস্থিত রক্তবাহী নাড়ী মধ্যে কাল অপরিষ্কার রক্ত প্রবাহিত হইলে ইহা অন্ত্রের গতি বৃদ্ধি করে। এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু আবার, যাবতীয় উদরস্থিত যন্ত্রের রক্তবহা নাড়ীর সঙ্কোচক অর্থাৎ ভেসোমোটর স্নায়ু। এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু বিভক্ত করিলে উপরিস্থিত রক্তবাহী নাড়ী মধ্যে রক্তাধিক্য হয়। থোরাসিক সিম্পেথেটিক স্নায়ু মধ্যে এইরূপ সূত্র দৃষ্ট হয় যদ্দ্বারা মূত্র নিঃসরণ দমন হইতে পারে এবং এরূপ সূত্রও আছে যাহার উত্তেজনে মূত্রে শর্করা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কটিপ্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক (Lumbar sympathetic) গ্যাংগ্লিয়া ৪টী, ইহারা পরস্পরে স্নায়ুসূত্রে সংযুক্ত থাকে।

বস্তি গহ্বরস্থিত সিম্পেথেটিক (Pelvic sympathetic) গ্যাংগ্লিয়া ৪।৫টী। ইহাদের দ্বারা হাইপোগ্যাসট্রিক প্লেকসাস্ নির্ম্মিত হয়। হাইপোগ্যাসট্রিক প্লেকসাস্ সাধারণ ইলিয়াক ধমনীদিগের মধ্যে অবস্থিত। ইহা দ্বারা রেক্টাম্, ব্লাডার, প্রষ্টেট, ভেজাইনা এবং জরায়ু মধ্যে স্নায়ু সূত্র বিতরিত হয় এবং এক্স-টারনাল্ ইলিয়াক ধমনীর সঙ্গে সঙ্গে ইহার সূত্র সকল পদাদিতে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

উদর ও কটি প্রদেশের সিম্পেথেটিক গ্যাংগ্লিয়া সূত্র হইতে যে সকল স্নায়ুসূত্র বাহির হয় তদ্দ্বারাও বিবিধ প্লেকসাস্ বা জালবৎ গঠন নির্ম্মিত হইয়া থাকে, এই জালবৎ সূত্রগুলি জননেন্দ্রিয় ও মূত্রযন্ত্রের রক্তবাহী নাড়ীদিগকে বেষ্টন করিয়া অবস্থিতি করে। ইহারা কেবল ভেসোমোটর স্নায়ু অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা কেবল রক্তবাহী নাড়ীর কুঞ্চন হইয়া থাকে।

সিম্পেথেটিক স্নায়ু-ক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত সার (Summary action of sympathetic nerves)—সিম্পেথেটিক স্নায়ু মণ্ডলের মধ্যবিন্দু মেডুলা অবলংগেটা। মেডুলার নিম্নস্থিত মজ্জাকে বিভক্ত করিলে শরীরের সমস্ত ধমনী গুলি প্রসারিত হয়। গ্যাংগ্লিয়াগুলি দ্বারা প্রত্যাবর্ত্তক ও স্বতঃ ক্রিয়া সম্পাদিত হয়। শরীরের নন্ষ্ট্রিয়েটেড্ পেশীগুলি এবং রক্তবহা নাড়ীর পেশীগুলি সিম্পেথেটিক স্নায়ু দ্বারা চালিত হইয়া থাকে।

সার্ভাইক্যাল্ সিম্পেথিটিকের সূত্র :—

১। ভেসোমোটার সূত্র মস্তকে চালিত হয়।

২। আইরিসের বিস্তারণকারী পেশীতে এক সূত্র গমন করে।

৩। হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী সূত্র।

৪। লালা ও ল্যাক্রিমাল্ গ্রন্থিমধ্যে সূত্র বিতরিত হয়।

৫। মেডুলায় সূত্র বিতরিত হয় যদ্দ্বারা ভেসোমোটার সেণ্টার উত্তেজিত হয়।

৬। মেডুলায় সূত্র বিতরিত হয় যদ্দ্বারা ভেগাসের ইন্‌হিবিটারী সূত্র উত্তে-জিত হয়।

থোরাসিক্ সিম্পেথেটিকের সূত্র :—

১। ভেসোমোটর সূত্র। ইহারা বিবিধ ভিসিরা বা যন্ত্রের রক্তবহা নাড়ীতে প্রবেশ করে।

২। অন্ত্রের ইনহিবিটারী বা গতি দমনকারী সূত্র।

৩। মূত্র নিঃসরণের (Renal secretion) ইন্হিবিটারী সূত্র।

৪। হৃৎপিণ্ডের প্রত্যাবর্ত্তক ভাবে দমনকারী সূত্র।

এব্ডোমিনাল্ এবং পেল্ভিক্ সিম্পেথেটিক্ হইতে যে সকল সূত্র বাহির হয় উহারা কেবল রক্তবহা নাড়ীদিগকে সঞ্চালন করে।

সিম্পেথেটীক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা।

১। পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, ইহার স্নায়ু সকল পদার্থের চৈতন্য বহন করে, এবং যে সকল যন্ত্রে ইহার সূত্রসকল পর্য্যবসিত হয়, উহাদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে।

২। ইহার প্রত্যেক স্নায়ু কোষ (ganglia) এক একটি চৈতন্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু দ্বারা, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার স্নায়ু কোষ অপেক্ষা অনেক অজ্ঞাতসারে ও প্রতিধাবিত গতির কৌশলে সমস্ত কার্য্য অতি সুন্দররূপে নির্ব্বাহ করিয়া থাকে।

৩। হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয় প্রভৃতি যে সকল যন্ত্রে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে, উহারা প্রত্যেকেই জীবের ইচ্ছার সাহায্য ব্যতীত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, যে সকল অংশ ইহার সঞ্চালক সূত্র দ্বারা পরিচালিত হয়, উহাদিগকে নিকটবর্ত্তী সূত্র হইতে বিচ্ছিন্ন করিলে, এমন কি উহাদিগকে শরীর হইতে বাহির করিয়া রাখিলেও, কিয়ৎক্ষণের জন্য সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়; নিকৃষ্ট জীবের হৃৎপিণ্ডের উপর এইরূপ পরীক্ষা করাতে, সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুদিগকে মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার শাসনাতীত বলিয়া প্রতিপন্ন হইয়াছে।

অধোমস্তিষ্ক দ্বারা যেরূপ শ্বাস-ক্রিয়া সম্পন্ন হয়, সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু-কোষ দ্বারা তদ্রূপ হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয়ের কুঞ্চন কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে।

৪। শোষন-প্রক্রিয়া ও সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়ার উপর সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুর কর্ত্তৃত্ব দেখিতে পাওয়া যায়; ইহার বিশেষ বর্ণন পূর্ব্বে আলোচিত হইয়াছে।

৫। সিম্পেথেটিক্-স্নায়ুর ভেসোমোটার সূত্র সকল সমস্ত অঙ্গের রক্তবহা-নাড়ীর পেশী মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে, একারণ, উহাদিগকে বিভক্ত করিলে রক্তবহা-নাড়ীসমূহ অসাড় হইয়া রক্তপূর্ণ হয়, আবার, উহাদিগকে উত্তেজিত করিলে উহারা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। কিন্তু অধোমস্তিষ্কাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-বিন্দু প্রকৃতরূপে সমস্ত রক্তবহা-নাড়ীর উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, এবং সিম্পেথেটিক্ সূত্র সকল মজ্জার নানা স্থানে তাহার সহিত সংযুক্ত হইয়া ঐ ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে; তবে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু-কোষ, আপন নিকটবর্ত্তী প্রদেশস্থ রক্তবহা-নাড়ীর উপর কর্তৃত্ব করিতে পারে।

যাহা হউক, সিম্পেথেটিক্ এবং মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা প্রত্যেকে কি পরিমাণে রক্তবহা-নাড়ীর কুঞ্চন, সাধারণ নিঃসরণ ও পোষণ-প্রক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, তাহা ঠিক বলা বড়ই কঠিন; কারণ, এতদুভয়ের সূত্রদিগকে কোনমতে পৃথক করিতে পারা যায় না; এই নিমিত্ত বর্ত্তমানে, পূর্ব্বোক্ত ক্রিয়া সমূহের উপর উভয়েরই সমান অধিকার বলিয়া ক্ষান্ত হইতে হয়।

৬। গ্রীবাদেশস্থ সিম্পেথেটিক-স্নায়ু অধোমস্তিষ্কের সাহায্যে চক্ষুর কনীণিকা প্রশস্ত করিয়া থাকে। কিন্তু উহাকে বিচ্ছেদ করিলে প্রায়ই তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

বিবিধ চৈতন্যের ব্যাখ্যা।

THE SENSES.

কোন পদার্থ শরীরের ভিতরে বা বাহিরে সংস্পৃষ্ট হইলে, তথাকার স্নায়ুর অবস্থা পরিবর্ত্তিত হয়, এই পরিবর্ত্তিত অবস্থা মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া মনকে যে সংজ্ঞা প্রদান করে, তাহাকে আমরা চৈতন্য (Sensation) বলিয়া জানি।

বহির্দ্দেশস্থ পদার্থের ধর্ম্ম যদিও স্নায়ু-কর্তৃত্ব গৃহীত হয় না, তথাপি মনের স্বাস্থ্য লাভ হইলে আমরা সেই পদার্থের প্রকৃত অবস্থা বুঝিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

বাহিরের পদার্থ ব্যতীত, দেহাভ্যন্তরস্থ কোন অলক্ষিত কারণে স্নায়ুর অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া মস্তিষ্কে চৈতন্য উপনীত হইতে পারে। যথা গন্ধদ্রব্য ব্যতীত,

সময়ে সময়ে নাসারন্ধ্রে গন্ধ আঘ্রাণ করা যায়, বাহিরের কোন উত্তেজনার সাহায্য ব্যতিরেকেও চক্ষু দ্বারা আলোক ও অন্ধকার দৃষ্ট হইয়া থাকে।

চৈতন্য নানা প্রকার; তন্মধ্যে অসুস্থতা, দৌর্ব্বল্য ও অশান্তি প্রভৃতি যে সকল চৈতন্য প্রায়ই আমাদের শরীর মধ্যে উপস্থিত হয়, তাহারা এরূপ ভাবে সমস্ত শরীর ও মনকে ব্যাপ্ত করিয়া থাকে যে, তাহাদের প্রকৃত উৎপত্তি স্থান নির্ণয় করিতে আমরা অক্ষম। উহারা যে, রক্তের অথবা তন্তুসমূহের অস্বাভাবিক অবস্থা হইতে উৎপন্ন হয়, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। উহাদিগকে **ব্যক্তিগত** (Subjective) চৈতন্য কহে।

কোনরূপে অঙ্গপ্রত্যঙ্গের সঞ্চালন কার্য্য রহিত হইলে, যে প্রতিরোধ অনুভূত হয় তাহাকে **পেশীর চৈতন্য** বলা যায়। এইরূপ চৈতন্য স্পর্শ জ্ঞান হইতে পৃথক। যাহারা সর্ব্বদা ভারযুক্ত দ্রব্য সামগ্রী ক্রয় ও বিক্রয় করে তাহারা অন্যাপেক্ষা কোন বস্তু হস্তে তুলিয়াই উপরোক্ত পেশীর চৈতন্য কর্ত্তৃক সহজে উহার ওজন স্থির করিতে পারে।

সাধারণ উত্তেজনার প্রভাবে শারীরিক কোন কোন নির্দ্দিষ্ট প্রদেশে, তৃতীয় প্রকার চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, ইহাদিগকে আমরা **স্পর্শ, স্বাদ ও ঘ্রাণ** বলিয়া নির্দ্দেশ করিয়া থাকি। ঐ সকল নির্দ্দিষ্ট প্রদেশকে উহাদের স্ব স্ব ইন্দ্রিয় কহে। আবার কোন কোন নির্দ্দিষ্ট স্থানে নির্দ্দিষ্ট প্রকার উত্তেজনা দ্বারা চতুর্থ শ্রেণীর উৎপন্ন হয়, ইহাদিগকে **দর্শন ও শ্রবণ** ক্রিয়া কহে। যে যে স্থান কর্ত্তৃক এই দুই ক্রিয়া নিষ্পন্ন হয়, তাহাদিগকে দর্শন ও শ্রবণেন্দ্রিয় কহে।

উত্তেজক কারণ দেহমধ্যেই থাকুক অথবা বাহির হইতে অঙ্গে সংস্পৃষ্ট হউক, তাহা ভিন্ন ভিন্ন ইন্দ্রিয়ে ভিন্ন ভিন্ন চৈতন্য উৎপন্ন করিয়া থাকে যথা, চক্ষুতে রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে মুদ্রিত নয়নে আলোক ও অগ্নিশিখা প্রকাশিত হয়, কর্ণে হইলে বিবিধ প্রকার শব্দ শ্রবণ করা যায়, নাসার ঐরূপ অবস্থায় ঘ্রাণ এবং ত্বকের রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে বেদনা অনুভূত হইয়া থাকে। সেইরূপ মাদক দ্রব্য রক্তমধ্যে শোষিত হইলে নানা ইন্দ্রিয় আপন আপন স্বভাবানুসারে চৈতন্য উৎপাদন করিয়া থাকে। যথা চক্ষুতে আলোক, কর্ণে শব্দ, ত্বকে কণ্ডুয়ন ইত্যাদি।

আবার, তাড়িৎ যন্ত্রের উত্তেজনে চক্ষুতে আলোক, কর্ণে শব্দ, জিহ্বায় লবণাক্ত আস্বাদন উপস্থিত হয়, এবং তৎসঙ্গে ত্বক্ও শিহরিয়া উঠে।

যদিও ভিতর ও বাহিরের কারণ দ্বারা স্নায়ুর অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া মনোমধ্যে চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, তথাপি জীবের মস্তিষ্ক কোন প্রকার শক্তির প্রভাবে স্বতঃই চৈতন্য উৎপন্ন করিতে সক্ষম হয়। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, মস্তিষ্কে চাপ পতিত হইলে চক্ষুতে আলোক দৃষ্ট হইয়া থাকে।

যাহা হউক, বারম্বার বহির্দ্দেশ হইতে চৈতন্য মনোমধ্যে উপলব্ধি হওয়াতে মনের অভ্যাস লাভ হইয়া যায়, এবং এরূপ অভ্যাসের এই ফল হয় যে, দেহের ভিতর হইতে কোন কারণ জনিত চৈতন্য উৎপন্ন হইলেও উহা বহির্দ্দেশ হইতে আসিতেছে বলিয়া বোধ হয়। কারণ, চক্ষুতে রক্তাধিক্য হইলে, বাহির হইতে তথায় আলোক পতিত হইতেছে বলিয়া প্রতীত হইয়া থাকে, এবং কর্ণের রোগ হইলে যে শব্দ হয় তাহা কিয়দ্দূর হইতে আসিতেছে বলিয়া ভ্রম হয়। আবার চৈতন্যের উপর মন প্রভুত্ব করিয়া থাকে। কারণ, সংজ্ঞা থাকিলে তবে চৈতন্য অনুভূত হইতে পারে। নতুবা মনুষ্য নিদ্রার ঘোরে অচৈতন্য হইয়া পড়িলে, অথবা গাঢ় নিদ্রায় মগ্ন থাকিলে, কিম্বা রাগান্ধ হইলে কোন প্রকার চৈতন্য মনোমধ্যে অনুভূত হয় না। আবার নিবিষ্ট মনে মনুষ্য ঐক্যতান বাদনের বিবিধ যন্ত্রের সুর স্বতন্ত্র করিয়া অনুভূত করিতে সক্ষম হয়।

প্রত্যেক ইন্দ্রিয় প্রথমে চৈতন্য গ্রহণ করে, তৎপরে উহাদের নিজ নিজ স্নায়ুর দ্বারা তাহা উপলব্ধি হইয়া থাকে। এক্ষণে চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, জিহ্বা, ত্বক্, এই পঞ্চেন্দ্রিয়ের স্বতন্ত্র আলোচনায় প্রবৃত্ত হওয়া যাউক।

দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

THE SENSE OF SIGHT.

যাহার চক্ষু আছে সে দেখিতে পায়, যে অন্ধ সে দেখিতে পায় না। আবার ঘোরান্ধকারে চক্ষু খুলিয়া থাকিলে যে ফল, আলোক মধ্যে নেত্র নিমিলিত

করিয়া রাখিলেও সেই ফল ; অর্থাৎ এই দুই প্রকার অবস্থাতেই জীব কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্টিগোচর করিতে পারে না। উপরের ঐ কয়েকটী ছত্র পাঠ করিয়া আমরা চক্ষু সম্বন্ধে দুইটী সিদ্ধান্তে উপনীত হই; যথা:—

১। চক্ষু দ্বারা আমরা বহিস্থ পদার্থদিগের অস্তিত্ব বুঝিতে পারি, আর ২য়। কেবল আলোকের সাহায্যে তাহাদিগকে চক্ষু দ্বারা দৃষ্টিগোচর করিয়া থাকি।

অতএব দর্শন কার্য্যের তাবং তত্ত্ব বোধগম্য করিতে হইলে চক্ষুর গঠন এবং আলোকের ধর্ম্ম ও নিয়মাবলী যুগপৎ আলোচনা করিতে হইবে।

আলোকের ধর্ম্ম এই যে, উহা কোন পদার্থ হইতে নিঃসৃত হইলে সরল রেখাভিমুখে গমন করে, কিন্তু ভূবায়ুর অপেক্ষা কোন উজ্জ্বল ও ঘন কাঁচ বা তত্তুল্য পদার্থের ভিতর দিয়া সেই আলোককে গমন করাইতে হইলে তাহার গতি বক্র হইয়া যায়। এই প্রক্রিয়াকে তির্য্যক্‌গতি বা রেখা-বক্রীকরণ (Refraction) প্রণালী কহে।

কাঁচ বা তত্তুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থের সম্মুখ ও পশ্চাদ্দেশ যত কুর্ম্মপৃষ্ঠাকার হইবে, তত আলোকরশ্মি বক্র হইয়া ইহার ভিতর দিয়া গমন করিবে।

কাচ বা তত্তুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থ এবম্প্রকারে সরল রেখাকে বক্র করিতে পারে বলিয়া, উহাদেরই দ্বারা বস্তুর প্রকৃত মূর্ত্তি চক্ষু মধ্যে অঙ্কিত হইয়া থাকে। কোন বদ্ধ বাতায়নে একটী ছিদ্র করিয়া দুই দিক কুর্ম্মপৃষ্ঠাকার একখানি কাঁচ খণ্ড তাহার স্থানে ঠিক করিয়া বসাইয়া দিলে, এবং ঐ কাঁচের কিয়দ্দূর পশ্চাতে এক খণ্ড কাগজ ধরিলে গবাক্ষের বহিঃস্থিত সুতরাং সেই কাঁচের সম্মুখস্থ যাবতীয় পদার্থ এই কাগজে উত্তমরূপে প্রতিফলিত হইয়া যাইবে।

পদার্থ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ হইলে এই ফল হয় যে, তদ্দ্বারা আলোকরশ্মি বক্র হইয়া যায়, এবং চক্ষুর ভিতর যে স্থানে আলোকরশ্মি একত্রীভূত হইয়া থাকে, তাহাকে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু (Focus) কহে।

উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার না হইয়া যদি সম্পূর্ণ গোলাকার হয়, তাহা হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে। কারণ, তাহা হইলে ঐ গোলাকার পদার্থের, কেন্দ্র দিয়া যে সকল কিরণ ধাবিত হইবে, তাহারা দূরে সুতরাং বিলম্বে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মাণ করিবে, কিন্তু যাহারা কেন্দ্র ভিন্ন অন্য স্থান দিয়া ধাবিত হইবে, উহারা অনেক নিকটে অতএব শীঘ্র উক্ত বিন্দু নির্ম্মাণ করিবে। এই জন্য কিরণ রাশি ভিন্ন রূপে বক্রীকৃত হইয়া চক্ষু মধ্যে কেবল গোলাকার বস্তু প্রকাশ করে। এরূপ অবস্থাকে রশ্মির বিপথ গমন (Spherical aberration) কহে। আইরিস্ (Iris) নামক ঝিল্লী এই দুর্ঘটনা নিবারণ করিয়া থাকে।

আমরা যে সকল আলোক দেখিতে পাই, তাহাদের অনেকেই মিশ্র আলোক অর্থাৎ দুই তিন চারি প্রকার বিশুদ্ধ আলোকে নির্ম্মিত।

কোন কলমাকৃতি কাচের (Prism) ভিতর দিয়া ঐরূপ মিশ্র আলোক ভ্রমণকালে, উহা যে সকল বিশুদ্ধ আলোকে গঠিত, সেই সকল আলোকে বিভক্ত হইয়া পড়ে, এবং এজন্য চক্ষুতে একের স্থানে নানা আলোক দেখিতে পাওয়া যায়।

শ্বেতালোক, লোহিত, নীল ও পীতবর্ণে নির্ম্মিত, উহা যখন কলমাকৃতি কাচের ভিতর দিয়া গমন করে, তখন উহার শ্বেত, লোহিত নীল ও পীতালোক পৃথক্ হইয়া পড়ে।

যে প্রক্রিয়া দ্বারা এই সংঘটিত হয়, উহাকে আলোক বিভাগ প্রণালী (Chromatic aberration) কহে। বিবিধ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থের ভিতর ভ্রমণ করিতে করিতে এই দোষের সংশোধন হইয়া থাকে।

এক্ষণে চক্ষুর গঠন আলোচনা করা যাউক। চক্ষুর আকার গোল; কতকগুলি অস্থি দ্বারা নির্ম্মিত একটী কোঠরে ইহা অবস্থিতি করিয়া থাকে। ইহার ছয়টি পেশীর সাহায্যে ইহাকে উর্দ্ধে, নিম্নে, ভিতরে ও বাহিরের দিকে ইচ্ছামত ঘুরাইতে পারা যায়।

চক্ষু, কতকগুলি ঝিল্লী, উজ্জ্বল কাচ সদৃশ পদার্থ (Lenses) ও বিবিধ রসে (humours) নির্ম্মিত। অপ্‌টিক্‌ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চাদ্দেশ ভেদ করিয়া ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা (Retina) নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। প্রত্যেক পার্শ্বের স্নায়ু উহাদের নিজ নিজ চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিবার পূর্ব্বে, এক পার্শ্বের কতকগুলি স্নায়ুসূত্র অপর পার্শ্বে গমন করে; এজন্য প্রত্যেক চক্ষুতে দুই স্নায়ুর সূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। চক্ষুর বহির্দ্দেশ দেখিতে শুভ্র, কিন্তু তাহার সম্মুখাংশ উজ্জ্বল ও দেখিতে অতি সুন্দর। এই স্থান দিয়া চক্ষুর ভিতরে আলোক প্রবেশ করিয়া থাকে। চক্ষুর তিন আবরণ, এস্‌ক্লোরেটিক্‌, কোরয়েড্‌ এবং রেটিনা। এতন্মধ্যে প্রথমটি সর্ব্ববহিঃস্থ।

এস্‌ক্লোরেটিক্‌ আবরণ অতি কঠিন ও ঘন সূত্রে নির্ম্মিত, ইহা চক্ষু-মণ্ডলের প্রায় পাঁচ ভাগের চারিভাগ অধিকার করিয়া থাকে; অপর পঞ্চমাংশ অত্যন্ত উজ্জ্বল ও নির্ম্মল, ইহাকে কর্ণিয়া কহে।

কর্ণিয়ার উপরিভাগ একটি শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী দ্বারা আবৃত থাকে বলিয়া ইহাকে এত উজ্জ্বল দেখায়। ইহার ৫টি পর্দ্দা আছে, তন্মধ্যে সম্মুখ ও পশ্চাৎ-স্থিত আবরণদ্বয় স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত। ইহাতে কোন প্রকার রক্তবহা-নাড়ী প্রবেশ করে না, তজ্জন্যই ইহাকে এত নির্ম্মল দেখায়। কিন্তু ইহা অল্পরূপে রক্তপূর্ণ হইতে পারে।

কোরয়েড্‌—এই আবরণ বহু কোণবিশিষ্ট কৃষ্ণবর্ণের পদার্থে নির্ম্মিত, ইহাতে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করিয়া থাকে, ইহা অপ্‌টিক্‌ স্নায়ুর নিকট হইতে আরম্ভ হইয়া এস্‌ক্লোরেটিক্‌ ও কর্ণিয়া ঝিল্লীর সন্ধিস্থলে, এবং তথা হইতে আইরিস্‌ নামক ঝিল্লীর পশ্চাদ্ভাগ পর্য্যন্ত ব্যাপিয়া থাকে। ইহা নিম্নস্থ রেটিনা নামক আবরণকে উত্তপ্ত রাখে, কিন্তু ইহার কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ সমূহের দ্বারা এক বিশেষ উদ্দেশ্য সাধিত হয় যে, যে সকল রশ্মি রেটিনা অতিক্রম করিয়া যায় তাহাদিগকে শোষিত করে, এবং পুনঃ প্রতিবিম্বিত হইতে দেয় না, সুতরাং প্রকৃত চিত্র রেটিনায় অঙ্কিত হইয়া থাকে। পেচক প্রভৃতি জন্তুরা কোরয়েড্‌ আবরণে ঐরূপ কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ না থাকায় তাহারা উজ্জ্বলালোকে ভাল করিয়া দেখিতে পায় না।

অন্তস্থিত লোম ও ত্বকের মধ্যে ঐরূপ পদার্থের আধিক্য হইলে, কোরয়েড্ আবরণের পদার্থদিগেরও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। একারণ, যাহারা দেখিতে সুন্দর তাহাদের চক্ষু কটা ও যাহারা শ্যামবর্ণ তাহাদের চক্ষুর তারকা ভ্রমর কৃষ্ণ। কোরয়েড্, সিলিয়ারী-প্রোসেস নামক পদার্থে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে।

সিলিয়ারী প্রোসেস্ (Ciliary process)—কোরয়েড্ আবরণ ভিতর দিকে ঘুরিয়া যাওয়াতে ইহা নির্ম্মিত হয়। ইহা সাস্পেন্সরী বন্ধনী দ্বার বদ্ধ থাকে এবং লেন্সের চতুর্দ্দিকে বৃত্তাকারে সজ্জিত হইয়া থাকে।

আইরিষ (Iris)—ইহা গোলাকার ও কুঞ্চনশীল পেশীবিশেষ। ইহার মধ্যস্থলে যে ছিদ্র দৃষ্ট হয় উহাকে চক্ষুর তারকা বা পিউপিল্ কহে। আইরিষ, লেন্সের সম্মুখে ও উহার সম্মুখে গাত্রে সংস্পৃষ্ট হইয়া অবস্থিতি করে। ইহার বাহ্যধার কর্ণিয়া এস্‌ক্লোরেটিক্ এবং কোরয়েড্ আবরণদিগের সন্ধিস্থলে। ইহার ভিতরদিকের কিনারাগুলিতে তারকা (Pupil) নির্ম্মিত হয়। ইহাতে পেশীতন্ত, সূত্রবৎতন্ত ও রঙ্গিল কোষ দৃষ্ট হয়। তারকার চতুর্দ্দিকে আইরিষের গোলাকার (Circular) পেশী সূত্র থাকে এবং তারকা হইতে আইরিষের বহির্দ্দেশ পর্য্যন্ত আইরিষের বিস্তৃত (Radiating) সূত্র থাকে। আইরিষপেশীর দুই ধমনী ১। লম্বা (Long) সিলিয়ারী ও সম্মুখ (Anterior) সিলিয়ারী। ইহার বিস্তৃত পেশীসূত্রের জন্য সিম্পেথেটিক্ এবং গোলাকার সূত্রের জন্য তৃতীয় স্নায়ু চালিত হইয়া থাকে। অপথ্যাল্‌মিক স্নায়ুর শাখা দ্বারা ইহার চেতনা লাভ হইয়া থাকে। আইরিষ পেশী দ্বারা পরিমিত আলোক চক্ষু মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। এবং ইহা আলোক রশ্মিকে বিপথে গমন করিতে দেয় না (Corrects spherical aberration of the lens)। সিলিয়ারী পেশী (Ciliary muscle—ইহা অনৈচ্ছিক পেশী সূত্রে নির্ম্মিত। ইহা কর্ণিয়া ও এস্‌ক্লোরেটিকের সন্ধিস্থল হইতে উৎপন্ন হয়। ইহার বিস্তৃত সূত্রগুলি পশ্চাৎদিকে কোরয়েড্ আবরণে সমাপ্ত হয়। ইহা কুঞ্চিত হইয়া সিলিয়ারী প্রোসেস্ও কোরয়েডকে টানিয়া থাকে, এমতে সাস্পেন্সরী বন্ধনী শিথিল হইয়া পড়ে। ইহাকে তৃতীয় স্নায়ু সঞ্চালন করিয়া থাকে।

চক্ষুর তারকার গতি (Movements of the pupil)—চক্ষুতে আলোক পড়িলেই চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়। ইহা প্রত্যাবর্ত্তক (Reflex)

ক্রিয়া। এই ক্রিয়ার কেন্দ্র বা মধ্যবিন্দু-মেডুলা, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু-রেটীনা ও অপ্‌টিক্‌, এবং মোটর বা সঞ্চালক স্নায়ু—তৃতীয় স্নায়ু। অন্ধকারে কনিনীকা প্রসারিত হয়। এই প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার কেন্দ্র-সিলিয়ো-স্পাইন্যাল্‌; চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু-রেটীনা ও অপটিক্‌; মোটর স্নায়ু—সিম্পেথেটিক্‌।

নিম্নলিখিত কারণে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়:—

১। আলোকে।

২। নিকটের বস্তু দর্শনে।

৩। চক্ষু ভিতর দিকে ঘুরাইলে।

৪। মস্তিষ্কে রক্তাধিক্য হইলে।

৫। নাইকোটীন্‌, পাইলোকার্পিন এবং ইসিরিন্‌ ঔষধগুলি দ্বারা সিম্পেথেটীক্‌ স্নায়ু অবসাদিত হইলে।

নিম্নলিখিত কারণে তারকা প্রসারিত হয়:—

১। আলোকের অভাবে।

২। দূরের বস্তু দর্শনকালে।

৩। অত্যন্ত বেদনা হইলে।

৪। এট্রোপিন্‌, হায়েসায়মিন, ডেটুরিন্‌ ও ডুবয়িসিন ঔষধগুলি দ্বারা তৃতীয় স্নায়ু অবসাদিত হইলে।

৫। শ্বাসকষ্ট হইলে।

রেটিনা—ইহা স্নায়ুসূত্রে নির্ম্মিত অর্থাৎ অপ্‌টিক্‌ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চাদ্দেশ ভেদ করিয়া উহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। ইহা কোরয়েড্‌ আবরণের ভিতর দিকে অবস্থিতি করে। অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিলে ইহাতে বহুবিধ কোষ, সূত্র, পদার্থ কণা এবং গুণ্ডাকৃতি ঘন পদার্থ দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। চক্ষু মণ্ডলের সমস্ত অভ্যন্তর প্রদেশে ইহা পট্টবস্ত্রের ন্যায় পরিব্যাপ্ত থাকে, এবং দর্শনের ফলস্বরূপ যাবতীয় প্রতিমূর্ত্তি ইহাতেই অঙ্কিত হয়। সম্মুখ হইতে পশ্চাৎ পর্য্যন্ত ইহার ৮ পর্দ্দা যথা:—

১। স্নায়ু সূত্র। ২। স্নায়ুকোষ। ৩। ভিতর মলিকিউলার।

৪। ভিতর নিউক্লিয়ার। ৫। বাহ্য মলিকিউলার। ৬। বাহ্য নিউক্লিয়ার। ৭। রডস ও কোন্‌স। ৮। পিগমেন্ট কোষ।

রেটিনা আবরণের পশ্চাদ্দেশের ঠিক মধ্যস্থলে পদার্থের প্রতিমূর্ত্তি পতিত হইলে উৎকৃষ্ট দর্শন হয়; এই স্থানকে মেকিউলা-লিউটিয়া বা রেটিনার পীতবিন্দু কহে। এই বিন্দুর মধ্য স্থল কিঞ্চিৎ চাপা এই স্থানে রডস্ দৃষ্ট হয় না। এই বিন্দুর কিঞ্চিৎ অভ্যন্তর দিকে অপটিক্ স্নায়ু চক্ষুর ভিতরে প্রবেশ করে। এই স্থানেও রড্‌স ও কোন্‌স কিছুই থাকে না। এখানে কিছুই দেখা যায় না, তজ্জন্য ইহাকে অন্ধকার-বিন্দু বলা গিয়া থাকে।

এক্ষণে উপরোক্ত আবরণত্রয় কি কি পদার্থ আবৃত করিয়া রাখে, তাহা দেখা যাউক।

বর্ণনার সুবিধার জন্য, চক্ষুকে সম্মুখ ও পশ্চাৎভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে। পশ্চাৎভাগ ঘন এবং সম্মুখ প্রবেশ তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে। যে দুই উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ চক্ষুর পশ্চাৎদ্দেশ অধিকার করে, উহাদিগকে ভিট্রিয়াস্ হিউমার এবং ক্রিষ্টালাইন্ লেন্‌স কহে। প্রথমটি পরিষ্কার আটার মত নির্ম্মল ও ঘন, চক্ষুমণ্ডলের পশ্চাদ্ভাগের অধিকাংশ ইহা দ্বারা পূর্ণ হয়। একটি ঝিল্লী ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া ইহাকে সহস্র ভাগে বিভক্ত করিয়াছে।

ক্রিষ্টালাইন্ লেন্‌স—ভিট্রিয়াস্-হিউমার নামক পদার্থ দ্বারা চক্ষুমণ্ডলের পশ্চাদ্ভাগ প্রায় পূর্ণ হইয়াও উহার সম্মুখে যে অবশিষ্টাংশ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা এই উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ দ্বারা পূর্ণ হইয়া থাকে। ইহা ক্ষুদ্র ও নির্ম্মল। যদিও ইহার দুই পার্শ্ব কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার, তথাপি ইহার সম্মুখাংশ ঈষৎ চাপা। ইহা বহুসংখ্যক সূত্রে নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

একটী বন্ধনী লম্বভাবে এই লেন্সের সম্মুখ দেশকে ব্যাপিয়া অবস্থিতি করে। লেন্স্ নামক পদার্থের সম্মুখে লবণাক্ত অথচ নির্ম্মল জলবৎ পদার্থ (aqueous humour) চক্ষু মণ্ডলের সম্মুখাংশ পূর্ণ করিয়া থাকে। ইহা আইরিষ নামক ঝিল্লী দ্বারা দুইভাগে বিভক্ত হইয়াছে। এই ঝিল্লীতে যে প্রকার বর্ণ থাকিবে চক্ষুকে সেই মত দেখিতে হইবে। ইহাতে গোলাকার ও বিস্তৃত উভয়-প্রকারের পেশী সূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার পশ্চাদ্দিকে কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া বাহিরের আলোক ইহার ভিতরে প্রবেশ করিতে

না পাইয়া কেবল কনীনিকার মধ্য দিয়া যাইতে বাধ্য হয়। দুই পার্শ্বস্থিত আইরিষ ঝিল্লীর মধ্যস্থলে যে ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে চক্ষুর কনীনিকা কহে। এই ছিদ্র নানা প্রকারে কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হইতে পারে। আইরিষ ঝিল্লীর গোলাকার পেশীসূত্র কুঞ্চিত হয়। এতদ্ব্যতীত, ক্লোরোফরম সুরা প্রভৃতির মত্ততার প্রথমাবস্থায়, এবং অহিফেন বীর্য্য মরফিয়া ও কেলা-বারবিন্ প্রভৃতি ঔষধ দ্বারা শরীর বিষাক্ত হইলে চক্ষুর কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

আবার, আইরিষ ঝিল্লীর বিস্তৃত সূত্র সমূহের কুঞ্চনে, এবং অপটিক্ স্নায়ুর উত্তেজনার হ্রাস হইলে কনীনিকা প্রশস্ত হয়। এতদ্ব্যতীত, চক্ষুর জলবৎ তরল পদার্থের বৃদ্ধি হইলে শ্বাসরোধ কালে, পেশী সমূহের অতিরিক্ত সঞ্চালনে, সুরা প্রভৃতি মত্ততার শেষাবস্থায় এবং এট্রোপিন প্রভৃতি ঔষধের দ্বারা শরীর বিষাক্ত হইলে কনীনিকা প্রশস্ত হইয়া থাকে।

এস্‌ক্লোরোটিক্ এবং কর্ণিয়া যেখানে পরস্পর সংযুক্ত হইয়াছে, সেই সন্ধি-স্থলের পশ্চাতে সিলিয়ারী পেশী দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা দ্বারা নিকটস্থ ও দূরস্থিত বস্তু দর্শনের সহায়তা হইয়া থাকে।

চক্ষুর গঠনোপযোগী যে সকল উপকরণের নাম ও প্রকৃত নির্দ্দিষ্ট স্থান লইয়া আমরা এতক্ষণ ব্যস্ত রহিয়াছিলাম, এক্ষণে নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রশ্নো-ত্তরচ্ছলে কথোপকথন করিলে উহাদের সকলেরই স্ব স্ব কার্য্যের সহজ মীমাংসা হইয়া যাইবে।

১ম। কি প্রকারে আমরা প্রত্যেক পদার্থ দর্শন করিয়া থাকি ?

চক্ষুর ছবির প্রতি দৃষ্টি করিলে ইহার সমুদায় তত্ত্ব অবগত হওয়া যায়। পদার্থ হইতে আলোক রাশি নিঃসৃত হইয়া নির্ম্মল কর্ণিয়া ঝিল্লীতে গিয়া উপস্থিত হয়, এখন হইতে তাহারা বক্র হইয়া কনীনিকার ভিতর প্রবেশ পূর্ব্বক যেমন উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ লেন্স নামক পদার্থে গিয়া লাগে, অমনি উহার কূর্ম্ম-পৃষ্ঠে আহত হইয়া আবার উহাদিগের গতি অধিকতর বক্র হইয়া পড়ে। ক্রমে উহারা লেন্স্ অতিক্রম করিয়া ভিট্রিয়াস্ নামক পদার্থের মধ্যস্থিত একটি বিন্দুতে মিলিত হইয়া পড়ে। এই বিন্দুকেই ফোকাস্ (focus) বা অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু কহে। যাহা হউক, এখানেও প্রকৃত দর্শন কার্য্য সম্পন্ন হয় না, তৎপরে

আলোকরশ্মি এই মিলিত বিন্দু হইতে আবার পৃথক হইয়া অগ্রসর হইতে থাকে, কিন্তু আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে, যে রশ্মি পদার্থের নিম্নদেশ হইতে আসে, তাহা উর্দ্ধমুখে . এবং উর্দ্ধরশ্মি চক্ষুর নিম্নাভিমুখে অগ্রসর হইতে থাকে, এবং অবশেষে উহারা ঠিক রেটিনা নামক উজ্জ্বল ঝিল্লীতে পদার্থের অনুরূপ প্রতিবিম্ব ফলিত

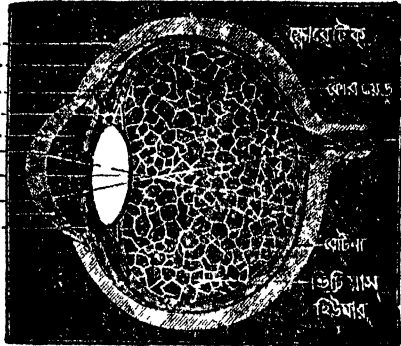



Fig. 49.

করে। এস্থলে স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, প্রত্যেক পদার্থের মূর্ত্তি যাহা আমাদের চক্ষুর ভিতর এবম্প্রকারে অঙ্কিত হয়, উহারা সকলেই বিপরীত ভাবে অবস্থিতি করে। মনের অভ্যাস বশতঃ এবং সকল পদার্থচিত্র ঐরূপ বিপরীত ভাবে স্থিতি করে বলিয়া আমাদের দর্শনের কোন বিঘ্ন ঘটে না। এইরূপ সুস্থ চক্ষুকে এম্-মেট্রোপিক চক্ষু কহে। কিন্তু চ্যাপটা লেন্স্ বশতঃ যদি রেটিনা অতিক্রম করিয়া অক্ষিমধ্যে বিন্দু অর্থাৎ ফোকাস্ নির্ম্মিত হয়, তাহা হইলে ঐরূপ চক্ষুকে হাইপারমেট্রোপিক (Long sighted) চক্ষু কহে। ঐরূপ অবস্থায় কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার (convex) কাঁচ ব্যবহার করিতে হয়। আবার চক্ষুর কর্ণিয়া ঝিল্লী লম্বদিকে কুব্জ (Curvature in the vertical meridian than in the horizontal causes astigmatism) হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে. ঐরূপ চক্ষুকে এষ্টিগ্‌মেটিক্ চক্ষু কহে।

২য়। অন্ধকার গৃহে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া অকস্মাৎ আলোক মধ্যে পতিত হইলে কি কারণে মুহূর্ত্তের জন্য পদার্থ সকল উত্তমরূপে দৃষ্টিগোচর হয়

না? এবং কি কারণেই বা আলোক হইতে হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে কিয়ৎ-ক্ষণের জন্য আমরা দিগভ্রম হই?

অন্ধকারে থাকিয়া চক্ষুর কনীনিকা প্রশস্ত হইয়া যায়, সুতরাং হঠাৎ আলোকে পড়িলে সকল পদার্থ ধূমের ন্যায় বোধ হয়, এবং ইহা নিবারণের নিমিত্ত আমারা বারম্বার চক্ষু মুদ্রিত করিয়া থাকি। কিন্তু এই অবস্থা অধিক কাল স্থায়ী হয় না. আইরিস্ নামক ঝিল্লী আপন গোলাকার পেশীসমূহ কুঞ্চিত করিয়া কনীনিকা ক্ষুদ্র করিয়া ফেলে, এবং পূর্ব্বের অতিরিক্ত আলোক আর তাহার ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং দর্শনোপযোগী আলোক প্রবেশ করিয়া পদার্থের দর্শন ঘটিয়া থাকে।

আবার, অধিকক্ষণ আলোকে থাকিয়া কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে, এরূপ অবস্থায় হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে সেই ক্ষুদ্র কনীনিকায় অন্ধকারে, বস্তু দৃষ্টি-গোচর হয় না। আইরিস্ ঝিল্লীর বিস্তৃত সূত্র দ্বারা কনীনিকা প্রশস্ত হইলে কেবল অন্ধকারের পদার্থ দেখা গিয়া থাকে।

৩য়। নিকটের বস্তু দেখিতে দেখিতে হঠাৎ কোন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করিলে উহা সহজে দৃষ্ট হয় না কেন? এবং কি জন্যই বা দূরস্থ পদার্থ দেখিবার কালে নিকটস্থ পদার্থ চক্ষুতে পতিত হয় না?

যখন আমরা নিকটের পদার্থের প্রতি দৃষ্টিপাত করি, তখন সিলিয়ারী পেশী কুঞ্চিত হয়, এবং তাহা কোরয়েড্ ও সিলিয়ারী প্রোসেস্‌কে টানিয়া লইয়া লেন্স্ সম্মুখস্থ লম্ব বন্ধনীকে শিথিল করিয়া দেয়; এই শিথিলতা প্রযুক্ত লেন্স্ অধিকতর কূর্ম্মপৃষ্ঠাকৃতি হইয়া পড়ে, সুতরাং সেই সময়ে কেবল নিকটস্থ বস্তুরই দর্শন হইয়া থাকে।

কিন্তু যখন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করি, তখন ঐ বন্ধনী লেন্সকে চাপিয়া আবার তাহাকে সমতল করিয়া দেয়, সেই সময়েই কেবল দূরের বস্তু দেখা গিয়া থাকে।

৪র্থ। উপরোক্ত উত্তর দ্বারা এক নূতনবিধ প্রশ্ন উত্থিত হইতে পারে যে, কি জন্য কতকগুলি ব্যক্তি কেবল নিকটের পদার্থ দেখিতে পায় এবং অপর কতকগুলি কেবল দূরস্থ পদার্থ দেখিতে সক্ষম হইয়া থাকে?

যাহাদের লেন্স্ অত্যন্ত কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার, পদার্থের আলোক তাহাদের চক্ষুতে

পতিত হইলেই উহা অতিরিক্ত পরিমাণে বক্র হইয়া শীঘ্রই অক্ষি মধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মাণ করে, এবং তজ্জন্য কেবল নিকটের বস্তুই দৃষ্টিগোচর (short sightedness) হইয়া থাকে। এইরূপ চক্ষুকে মাইওপপিক্ (myopic) চক্ষু কহে। যাহাদের চক্ষুর এই প্রকার দোষ থাকে, তাহাদিগের চসমায় খোলবিশিষ্ট কাচ (concave glass) ব্যবহার করা উচিত, কেন না তাহা হইলে পূর্ব্বের মত আলোকরশ্মি শীঘ্র বক্র হইবে না এবং তাহার অক্ষি-মধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মিত হইবে না।

সেইরূপ যাহাদের লেন্‌স্ অত্যন্ত খোলবিশিষ্ট, পদার্থের আলোকরশ্মি এত অল্প পরিমাণে বক্র হইতে থাকে যে, তাহা রেটিনার অতি নিকটে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মাণ করিয়া থাকে, কখন উহাকে অতিক্রম করিয়া যাইতেও উদ্যত হয় সুতরাং কেবল দূরের বস্তুই দৃষ্টিগোচর হয়। এইরূপ চক্ষুকে প্রেস্‌বায়োপিক্ চক্ষু কহে। বুড়াবয়সে ঐরূপ ঘটে। এরূপ অবস্থায় চসমায় কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার কাচ (convex glass) ব্যবহার করা কর্ত্তব্য।

৫ম। কি জন্য আমরা কতকগুলি পদার্থকে এক প্রকার দেখি এবং অপর কতকগুলি ভিন্ন বর্ণের হইয়া থাকে ?

পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে শ্বেতালোক অনেকগুলি আলোকের সমষ্টি মাত্র, অতএব যে কোন পদার্থ উহার কতকগুলিকে শোষণ করিবে উহার অবশিষ্ট আলোক কেবল চক্ষুদ্বারা গ্রাহ্য হইবে। একারণ, যে বস্তু আলোকের লোহিত-বর্ণ শোষণ করে, তাহাকে সবুজ দেখায়, যাহা লোহিত ও পীতবর্ণ শোষণ করে, তাহাকে নীল দেখায়, ইত্যাদি। এইজন্য হঠাৎ সূর্য্যের আলোক দেখিতে দেখিতে একটী শুভ্র কাগজের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে কিয়ৎকালের জন্য তন্মধ্যে একটী কৃষ্ণবর্ণ বিন্দু দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার অর্থ যে, রেটিনার যে অংশে সূর্য্যালোক পড়িয়াছিল, তাহা ক্ষণকালের নিমিত্ত অসাড় হইয়া যায়, তজ্জন্য অন্য পদার্থের আলোক হঠাৎ তাহাতে পড়িলে তথায় কিছুই দেখা যায় না।

৬ষ্ঠ। প্রত্যেক চক্ষুর ভিতর একটী পদার্থের স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র প্রতিমূর্ত্তি অঙ্কিত হইলেও, তাহাকে দুইটী বলিয়া বোধ হয় না কেন ?

ইহার উত্তর এই যে, দুই রেটিনা পরস্পর একত্রিত করিলে যে যে স্থানে

তাহারা মিলিত হয়, সেই সেই স্থানে আলোক পড়িলেই একটী বস্তু দেখায়। কিন্তু দুই রেটিনার অসমান স্থানে সেই আলোক পড়িলে একটী বস্তু দুইটী বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। একটী রেটিনা ঝিল্লীর অভ্যন্তর ভাগ অপরটীর বহির্ভাগের সহিত সর্ব্বোতোভাবে মিলিত হয়। এই দুই স্থান টিপিয়া দেখ, একটী মূর্ত্তি দেখিতে পাইবে কিন্তু দুই চক্ষুর ভিতর দিকের দুই কোণ পরস্পর মিলিত হয় না, এ কারণ, ইহাদিগকে টিপিয়া দেখিলে, দুইটী পদার্থ চক্ষুর নিকট উপস্থিত হইবে।

৭ম। কোন প্রজ্জলিত মশাল হস্তে করিয়া বারম্বার ইতস্ততঃ নড়াইলে কি জন্য তাহার ফিতার ন্যায় আলোককে গোলাকার দেখায়?

যে কোন আলোক রেটিনা ঝিল্লীতে পতিত হউক না কেন, তাহার প্রতিমূর্ত্তি অন্ততঃ এক সেকেণ্ডের আট ভাগের একভাগ কাল তথায় অবস্থিতি করে। কিন্তু ইহা অপেক্ষাও অল্প সময়ের মধ্যে যদি কোন পদার্থের মূর্ত্তি রেটিনায় ঘন ঘন পতিত হয়, তাহা হইলে প্রত্যেক মূর্ত্তির পরস্পর স্পর্শন ও সঞ্চালনে উহাদিগকে গোলাকার দেখায়।

চক্ষুর পেশী (muscles of the eye)—প্রত্যেক চক্ষুতে ছয়টী করিয়া পেশী দৃষ্ট হয় যথা :—

১। ইণ্টার্ণাল্ রেক্টাস্—যদ্দ্বারা চক্ষু ভিতর দিকে ঘুরে।

২। একষ্টার্ণাল্ রেক্টাস্—যদ্দ্বারা চক্ষু বাহির দিকে ঘুরিয়া থাকে।

৩। সুপিরিয়ার রেক্টাস্—যদ্দ্বারা চক্ষু উপরদিকে ঘুরে।

৪। ইন্‌ফিরিয়ার রেক্টাস্—যদ্দ্বারা চক্ষু নিম্নে দিকে ঘুরে।

৫। সুপিরিয়ার ওব্লিক্—যদ্দ্বারা চক্ষু নিম্ন ও বাহির দিকে ঘুরে।

৬। ইন্‌ফিরিয়ার ওব্লিক্—যদ্দ্বারা চক্ষু উপর ও বাহির দিকে ঘুরে।

এক্ষণে চক্ষুর পল্লব ও নয়নাশ্রু সম্বন্ধে গুটিকতক কথা উল্লেখ করিলে চক্ষুর বর্ণনা সমাপ্ত হইয়া যায়।

পল্লবদ্বয়ে পেশীসূত্র থাকে বলিয়া আমরা সর্ব্বদা ইচ্ছামত উহা দ্বারা চক্ষু মুদ্রিত করিতে পারি। কিন্তু ইচ্ছা করিয়া আমরা অনেকক্ষণ পল্লব উত্তোলন করিয়া রাখিতে পারি না। কারণ, তাহা হইলে আমাদের চক্ষু ভূবায়ু কর্ত্তৃক শুষ্ক ও প্রদাহযুক্ত হইয়া পড়িবে। এতদ্ব্যতীত, ক্লান্তিবশতঃ পল্লব সর্ব্বদা পতিত

হইয়াও থাকে। চক্ষুর মুদ্রিতাবস্থায় এক প্রকার জলবৎ পদার্থ চক্ষুমণ্ডলকে সর্ব্বদা অভিষিক্ত রাখে। পল্লবের অগ্রভাগে যে লোম দৃষ্ট হয় তাহা দ্বারা চক্ষুর কর্ণিয়া প্রভৃতি পদার্থ, কপোল নিঃসৃত ঘর্ম্মবিন্দু এবং বহিঃস্থিত ধূলিকণা প্রভৃতি হইতে রক্ষা পাইয়া থাকে।

লালা প্রভৃতি নিঃসরণের ন্যায় নয়নাশ্রুও রক্ত হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। চক্ষু-কোটরের বহির্ভাগে ল্যাক্‌রিমাল্ নামে এক গ্রন্থি আছে; নয়নাশ্রু এই গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত হইয়া চক্ষু পল্লব ও কর্ণিয়া ঝিল্লীকে অভিষিক্ত করে, সেই অশ্রু চক্ষুর অভ্যন্তর কোণে আসিয়া উপস্থিত হয়; এখানে উহা একটী থলীতে সঞ্চিত হইয়া তৎপরে নাসারন্ধ্রে প্রবেশ করে, কিন্তু অধিক পরিমাণে চক্ষুতে জল আসিলে মুখমণ্ডলের উপর দিয়া তাহা গড়াইয়া যায়। ইহাতে শতকরা ৯৯ ভাগ জল ও এক ভাগ এল্‌বুমিন্, মিউসিন্ ও লবণ থাকে। অশ্রুপাতও এক প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া। ইহার কেন্দ্র—পন্স্ অথবা মেডুলা, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু ৫ম স্নায়ুর শাখা, এবং ইহার মোটর স্নায়ু ৫ম স্নায়ুর ল্যাক্রিম্যাল শাখা, এবং ক্ষুদ্র টেম্পরো-ম্যালার স্নায়ু।

নয়নাশ্রু ব্যতীত পল্লবস্থিত কতকগুলির গ্রন্থির মধ্য হইতে এক প্রকার তৈলবৎ নিঃসরণ বহির্গত হয়, যদ্দ্বারা উপরের পল্লব নিম্নের সহিত সংলগ্ন হইতে পারে না। কিন্তু কোন কারণে উহা জমিয়া গেলে নেত্রমল নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

ORGAN OF HEARING.

শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

কর্ণকে শ্রবণেন্দ্রিয় কহে। ইহা তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। ১ম বাহ্যকর্ণ, ২য় মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম এবং ৩য় অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিন্থ। এই তিন ভাগের মধ্যে শেষোক্তটিতে শ্রবণেন্দ্রিয়ের অত্যাবশ্যকীয় উপকরণ সকল দেখিতে পাওয়া যায়। অপর দুটী, শ্রবণের জন্য তৃতীয়ের কেবল সহযোগী মাত্র।

বাহ্যকর্ণ (External ear)—চর্ম্মাবৃত পিনা নামক পীত বর্ণের স্থিতি-

স্থাপক উপাস্থির দ্বারা বাহ্যকর্ণ নির্ম্মিত হয়। ইহার মধ্যস্থলে যে নিম্নস্থান দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে কঙ্কা (Concha) বা কর্ণের হাঁড়ী কহে।

যে ক্ষুদ্রনলী (External auditory canal) এই নিম্নস্থান হইতে টিম্প নাই ঝিল্লী পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে তাহাকে শ্রবণেন্দ্রিয়ের দ্বার বলা যায়, ইহাও বাহ্যকর্ণের অন্তর্গত। ইহা ১¼ ইঞ্চি লম্বা, ইহাতে কতক উপাস্থি ও কতক অস্থি দৃষ্ট হয়, ইহা দ্বারা টিম্পানাই ঝিল্লীতে শব্দ তরঙ্গ চালিত হয়। টিম্পানাই নামক একটি কঠিন ও বিস্তৃত ঝিল্লী (Membrana tympani) বাহ্য ও মধ্য-কর্ণকে পৃথক করিয়া থাকে।

মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম (Tympanum)—টিম্পানাই ঝিল্লী হইতে অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিন্থ পর্য্যন্ত যে নিম্নস্থান দৃষ্ট হয়,তাহাকে মধ্যকর্ণ বা টিম্পা-নাম কহে। ইহাতে তিন খানি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা পরস্পরের সহিত সংযুক্ত থাকে এবং ইহাদের দ্বারা বাহ্য ও অভ্যন্তরকর্ণের যোগ রক্ষা হয়। ইহাদিগকে মেলিয়াস, ইনকাস্ এবং ষ্টেপিস্ কহে। প্রথমটী মুদ্গরের ন্যায়, দ্বিতীয়টি নেহাই আকৃতি এবং তৃতীয়ের সহিত অশ্বের রেকাবের সাদৃশ্য লক্ষিত হয়। প্রথমটী টিম্পানাই ঝিল্লীতে এবং তৃতীয়টী ল্যাবারিন্থ বা অভ্যন্তর কর্ণে সংলগ্ন থাকে।

মধ্যকর্ণ একটী ক্ষুদ্র গহ্বররূপে টেম্পোরাল অস্থির পিট্রস্ অংশের মধ্যে অবস্থিতি করে; এই গহ্বরের সম্মুখ ও অভ্যন্তর গাত্রে একটী ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, এই ছিদ্র ইউষ্টেনিয়ান নলীর ভিতর দিয়া পশ্চাদ্বর্ত্তী নাসারন্ধ্রের নিকটে এবং গুহানলীর (pharynx) ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়াছে, একারণ, টিম্পানাম ও গুহানলী পরস্পরের সংযোগ দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, মধ্যকর্ণের সম্মুখ গাত্রে টেন্সর-টিম্পানাই পেশীর ছিদ্র দৃষ্ট হয়। মধ্যকর্ণের পশ্চাৎ প্রাচীরে ম্যাষ্টায়েড্ সেলের ছিদ্র দৃষ্ট হয়। ইহার বাহির প্রাচীরে টিম্পানাই ঝিল্লী থাকে, এই ঝিল্লীর ধারে ২।৩টি ছিদ্র এবং গ্লাসিরিয়ানফিসার দৃষ্ট হয়। ছিদ্র দিয়া কর্ডা টিম্পানাই এবং ফিসার বা খালু দিয়া মেলিয়াস অস্থি, লেভেটর-টিম্পানাই এবং টিম্পানিক রক্তবহানাড়ী যাতায়াত করে। এতদ্ব্যতীত,উচ্চস্থান (promontory) একুয়িডাক্টস্ খালের আলি (Ridge) এক স্তম্ভ (pyramid) এবং ষ্টেপি-ডিয়াস্ পেশীর ছিদ্র হইয়া থাকে। অভ্যন্তর প্রাচীরে ডিম্বাকার ও গোলা-

কার ঝিল্লী দৃষ্ট হয়, শেষোক্ত দুইটী ঝিল্লী দ্বারা মধ্যকর্ণ অভ্যন্তর কর্ণের ভেষ্টিবিউল ও ককৃলিয়া গহ্বরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

মধ্যকর্ণের ভিতর দিকে, অথচ টেম্পোরাল্ অস্থির পিট্রস্ অংশের ভিতরে অপর একটী গহ্বর দেখিতে পাওয়া যায়, যাহাকে অভ্যন্তর কর্ণ কহে। এই গহ্বর কতকগুলি গহ্বরে বিভক্ত, সুতরাং ইহা অত্যন্ত জটিল বলিয়া ল্যাবারিস্থ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

ল্যাবারিন্থ দুই ভাগে বিভক্ত, একটী অস্থি ও অপরটী ঝিল্লী দ্বারা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

অস্থি নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ আবার তিন ভাগে বিভক্ত, যথা—১ম। ভেষ্টিবিউল ২য়। অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীসমূহ এবং ৩য়। ককৃলিয়া।

'প্রথমটীকে ল্যাবারিন্থের মধ্যগহ্বর বলে, ইহার অভ্যন্তর গাত্রে কতকগুলি ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায় যদ্দ্বারা অডিটরী বা শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর শাখা প্রশাখা ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া থাকে। ইহার বহির্দ্দিকে একটী ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী দৃষ্ট হয় যথায় ষ্টেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে, পশ্চাৎ ও উর্দ্ধদিকে পাঁচটী অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীর ছিদ্র ইহার সহিত যোগ রাখিয়া দেয়, এবং ইহা সম্মুখ দেশে একটী ছিদ্র দ্বারা ককৃলিয়া গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে।

ককৃলিয়া দেখিতে শামুকের মত, ইহার ভিতরে একটী গুণ্ডাকৃতি স্তম্ভ দেখিতে পাওয়া যায়। একটী নলী এই স্তম্ভকে ঘুরিয়া ঘুরিয়া বেষ্টন করে। এই নলীর উপর দিক বন্ধ, কিন্তু ইহার নিম্নে তিনটী ছিদ্র থাকে, একটীর দ্বারা ভেষ্টিবিউল গহ্বরের যোগ রক্ষা হয়; দ্বিতীয় ছিদ্র গোলাকার, ইহা টিম্পানাম বা মধ্যকর্ণের সহিত সংযুক্ত, এই ছিদ্রের মুখ একটী ঝিল্লীর দ্বারা আবৃত থাকে; তৃতীয় ছিদ্র স্থানীয় অস্থির ভিতরে প্রবেশ করে। ককৃলিয়া গহ্বরের মধ্যস্থলে কতকগুলি যষ্টির আকার পদার্থ (Rods of corti) দেখিতে পাওয়া যায়। এই পদার্থদিগের ভিতরে অডিটরী স্নায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে।'

ঝিল্লী নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ মধ্যে এন্‌ডোলিম্ফ এবং অস্থি নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ মধ্যে পেরিলিম্ফ্ নামক তরল পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এন্‌ডোলিম্ফ নামক তরল পদার্থে কতকগুলি বালুকণা সদৃশ পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায়।

অডিটরী স্নায়ু অভ্যন্তর কর্ণের ভিতর প্রবেশ করিয়া দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। একটী শাখা ভেষ্টিবিউল্ ও অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীসমূহে এবং অপরটী কক্লিয়া গহ্বরে প্রবেশ করিয়া থাকে।

বাহ্যকর্ণের ক্রিয়া—১ম। ভূবায়ু বাহিরের শব্দ বহনপূর্ব্বক শ্রবণেন্দ্রিয়ের পথ দিয়া একেবারে টিম্পানাই ঝিল্লীতে গিয়া লাগে, এজন্য, সেই শব্দ অন্য দিকে বিকীর্ণ হইতে পায় না। ২য়। বাহ্যকর্ণের গাত্র দিয়াও শব্দ উপ-য়োক্ত ঝিল্লীতে উপনীত হয়, এবং ৩য়। শ্রবণ পথের স্বতন্ত্র বায়ুর সহিত শব্দ-বাহক ভূবায়ুর ঘর্ষণে শব্দের আধিক্য হইয়া থাকে।

মধ্যকর্ণের ক্রিয়া—ভূবায়ু হইতে শব্দকে জলবৎ পদার্থের উপর দিয়া ভ্রমণ করিতে হইলে, সেই শব্দ ক্ষীণ হইয়া পড়ে; কিন্তু ভূবায়ু ও জলের ব্যবধানে যদি একটী বিস্তৃত ঝিল্লী থাকে, তাহা হইলে শব্দের আধিক্য হয়। এইকারণ মধ্যকর্ণস্থিত গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্রদিগের ঝিল্লী দ্বারা শব্দ ক্ষীণ না হইয়া অভ্যন্তর কর্ণে প্রবেশ করিয়া থাকে। আবার, ঐরূপ ঝিল্লীর গাত্রে ঘন পদার্থ সংলগ্ন থাকিলেও শব্দের আধিক্য হয়; অতএব, ডিম্বাকার ছিদ্রস্থিত ঝিল্লীর গাত্রে ষ্টেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে বলিয়া শব্দের হ্রাস হইতে পারে না।

ঝিল্লী যত টান থাকিবে, তত তাহা উত্তমরূপে শব্দ বহন করিতে পারিবে। আবার ঐরূপ ঝিল্লীর গাত্রে অস্থির ন্যায় কঠিন পদার্থ ঝুলিয়া থাকিলে শব্দ বহনের আরও সুবিধা হইয়া যায়। যে তিনখানি অস্থি মধ্যকর্ণকে অধিকার করিয়া থাকে, তাহারা কেবল একদিকে টিম্পানাই ঝিল্লী ও অপর দিকে ল্যাবারিন্থ গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে; আর কোন পদার্থের সহিত ইহাদের যোগ দৃষ্ট হয় না, অর্থাৎ মধ্যকর্ণের ভিতরে ইহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া যেন ঝুলিতে থাকে। প্রত্যেক শব্দ ইহাদিগকে দোলাইয়া এবং ইহাদের পরমাণুকে আন্দোলিত করিয়া থাকে।

ইউষ্টেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে; এরূপ না হইলে টিম্পানাই প্রভৃতি ঝিল্লীদিগের উত্তমরূপ আন্দোলন হইত না, এবং এতন্মধ্যবর্ত্তী অস্থিসমূহ শব্দ বহন জন্য অন্যান্য পদার্থ হইতে পৃথক থাকিতেও অক্ষম হইত, সুতরাং শব্দ ভ্রমণের বিলক্ষণ অসুবিধা হইত। ইউষ্টেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করে বলিয়া, ভিতর ও বাহিরের চাপ এবং উত্তাপের

সামঞ্জস্য রক্ষা হইয়া থাকে। এই নলী দ্বারা কর্ণের মিউকাস নির্গত হইয়া যায়। বাহির হইতে অধিক পরিমাণে বায়ু কর্ণে প্রবেশ করিলে, টিম্পানাই ঝিল্লী ভিতর দিকে হেলিয়া পড়ে এবং শ্রবণের ব্যাঘাত ঘটে।

অভ্যন্তর কর্ণের ক্রিয়া—পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, অভ্যন্তর কর্ণে তরল পদার্থ থাকে। এই তরল পদার্থের ভিতর দিয়া শব্দ অডীটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইলে আমরা শ্রবণ করিয়া থাকি।

বিবিধ করোটীর অস্থি যে সকল শব্দ বহন করে, অর্দ্ধচন্দ্রাকৃতি নলী সমূহ সেই সকল শব্দকে একত্রিত করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, উহারা শব্দ বহনও করিয়া থাকে।

অভ্যন্তর কর্ণের তরল পদার্থে যে সকল বালুকণা সদৃশ পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাদের দ্বারা শব্দের তীক্ষ্ণতা লাভ হইয়া থাকে। ঝিল্লী নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ ও তাহার স্নায়ু, মৃদু ও উচ্চ শব্দ পৃথক্ করিতে পারে, কিন্তু ককলিয়া ও তাহার স্নায়ুর সাহায্যে কেবল সুমিষ্ট অথবা কর্কশ শব্দ বোধগম্য করা যায়। গহ্বরে যে সকল যষ্ঠীয় আকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, উহারাই উত্তেজিত হইয়া শব্দের বিবিধ গুণ মস্তিষ্কে লইয়া গিয়া থাকে।

কর্ণের তিন ভাগের স্বতন্ত্র বর্ণনা সমাপ্ত হইল। এক্ষণে কি প্রকারে বাহিরের শব্দ কর্ণকুহরে প্রবেশ করিয়া নানা স্থান ভ্রমণ পূর্ব্বক শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ু সমূহে উপনীত হয়, তাহা নিম্নের চিত্রিত কর্ণের প্রতি দৃষ্টি রাখিয়া অনুসরণ করা যাউক।

কোন প্রকার বীণাযন্ত্রের তার বাজিয়া উঠিলে তৎক্ষণাৎ তাহা চঞ্চল হইয়া উঠে, এবং তাহা এত শীঘ্র শীঘ্র ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হয় যে, কিছুতেই তাহার গতির অনুসরণ করিতে পারা যায় না। এই তার যেমন দ্রুত সঞ্চালিত হয়, তেমনি ইহা আপন চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূবায়ুকে আঘাত করিতে থাকে। ক্রমে তারের নিকটস্থ ভূবায়ুর আন্দোলন দূরস্থ ভূবায়ুকে কাঁপাইতে কাঁপাইতে কর্ণে ও কর্ণ-কুহরে প্রবেশ করে। কোন প্রকার আঘাত জনিত ভূবায়ুর আন্দোলনকে তরঙ্গ কহে। শব্দের এবম্প্রকার তরঙ্গ টিম্পানাই-ঝিল্লী হইতে মুদগর সদৃশ, নেহাই আকৃতি, ও অশ্বের রেকাব তুল্য অস্থি সমূহে পরিচালিত হয়, পরে তাহা মধ্যকর্ণের গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্রে ও উহাদের ঝিল্লীতে আসিয়া লাগে।

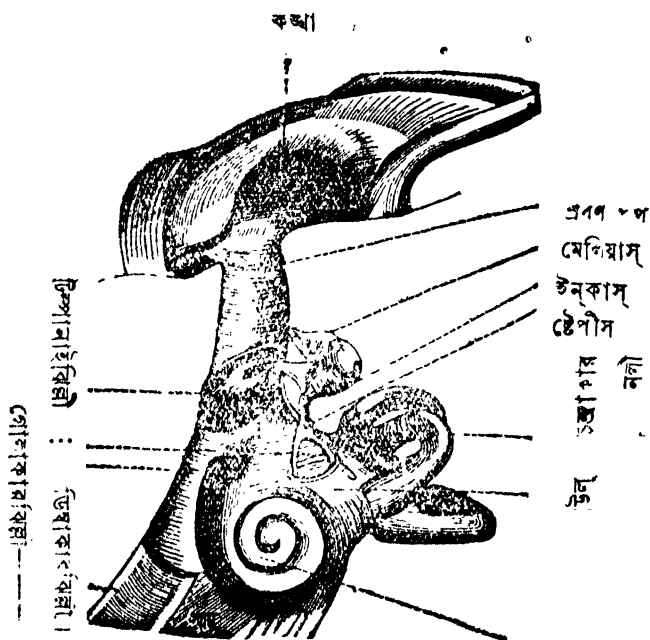



Fig. 50.

এখান হইতে শব্দতরঙ্গ দুইভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। প্রথমটী কর্ণের গোলাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া ককলিয়া গহ্বরের এণ্ডলিম্ফ্‌ ও পেরিলিম্ফ্‌ নামক তরল পদার্থের উপর পতিত হয়, এবং অবশেষে সেই শব্দতরঙ্গ যষ্টির আকার পদার্থদিগকে আঘাত করিয়া এখানকার স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। শব্দ মিষ্ট কি কর্কশ, ককলিয়া কেবল তাহাই বিচার করিয়া থাকে।

শব্দের দ্বিতীয় তরঙ্গ মধ্যকর্ণের ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া ভেষ্টিবিউল্‌ গহ্বরে এণ্ডলিম্ফ্‌ ও পেরিলিম্ফ্‌ নামক তরল পদার্থে পতিত হয়, এবং সেই শব্দ-তরঙ্গ বালুকণা সদৃশ পদার্থদিগকে উত্তেজিত করিয়া এখানকার অডিটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। ভেষ্টিবিউল গহ্বরের ঝিল্লী নির্ম্মিত লেবারিন্থ দ্বারা সেই শব্দ উচ্চ কি ক্ষীণ, কেবল তাহার বোধগম্য হইয়া থাকে।

ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF SMELL.

নাসিকাকে ঘ্রাণেন্দ্রিয় কহে। ইহার চারিটী ছিদ্রের মধ্যে দুটী ছিদ্র ওষ্ঠের উপরিভাগে স্থিতি করে এবং অপর দুইটী গলনলীর (Phanynx) সহিত যোগ রাখিয়া দেয়, এজন্য মুখ বন্ধ থাকিলেও নাসিকা দ্বারা অনায়াসে শ্বাসপ্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে।

একটী আবরণ লম্বভাবে নাসিকাকে দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া থাকে। এই আবরণ অস্থি ও কোমলাস্থি দ্বারা নির্ম্মিত। কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া প্রত্যেক নাসিকার গহ্বরকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভাগে বিভক্ত করে। একটী মক্মলের মত কোমল ঝিল্লী বহু সংখ্যক রক্তবহানাড়ী ও গ্রন্থি (glands) বহন পূর্ব্বক ইহাদের গাত্রে সংলগ্ন থাকে। ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর গুটিকা (olfactory bulb) হইতে অসংখ্য স্নায়ুসূত্র এই শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে আসিয়া উপস্থিত হয়, ইহাদের দ্বারা বিবিধ গন্ধ ঊর্দ্ধ মস্তিষ্কে প্রেরিত হইয়া থাকে। এই সকল স্নায়ুসূত্র ব্যতীত অন্যান্য স্নায়ুও নাসিকায় দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্দ্বারা তথায় তাপ, শৈত্য ও বেদনা প্রভৃতি অনুভব হয়, এবং শ্লেষ্মা প্রভৃতি পদার্থ নির্গত হইয়া থাকে।

গন্ধ দ্রব্য যেরূপ আকার বিশিষ্ট হউক না কেন, তাহা শ্লেষ্মার সহিত দ্রব না হইলে অলফ্যাক্টরী স্নায়ু কর্ত্তৃক গ্রাহ্য হয় না; একারণ, স্থানীয় শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী সর্ব্বদা আর্দ্র থাকে। এই ঝিল্লী কোন প্রকার রোগে স্ফীত ও শুষ্ক হইয়া পড়িলে ঘ্রাণ শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

আমরা ইচ্ছাপূর্ব্বক নিশ্বাস বন্ধ করিয়া দুর্গন্ধ হইতে রক্ষা পাইতে পারি, এবং ঘন ঘন শ্বাস টানিয়া সুগন্ধ ঘ্রাণ করিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

সকল জীবের ঘ্রাণ শক্তি সমান নহে। মাংসাশী জীবেরা ঘ্রাণ দ্বারা আপন শিকারের প্রতি সহজে অনুসরণ করে। উদ্ভিদ্-ভোজীরা ফল ফুলের গন্ধ উত্তমরূপে উপলব্ধি করে; কিন্তু শেষোক্ত- শ্রেণীর জীবাপেক্ষা মনুষ্যের ঘ্রাণশক্তির ন্যূনতা দৃষ্ট হয়। বোধ হয়, প্রত্যেকের অলফেকটরী স্নায়ুর গঠন ও ক্রিয়ার তারতম্য হইয়া থাকে। ব্যক্তি ও জন্তু বিশেষের ঘ্রাণশক্তির বৈষম্য দৃষ্ট হয়।

এক শ্রেণী যাহাকে সুগন্ধ বলিয়া আদর করে, অপর কর্ত্তৃক তাহা দুর্গন্ধজনক বলিয়া ঘৃণিত হয়। ইহার কারণ নির্দ্দেশ করা যায় না।

স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF TASTE.

জিহ্বা দ্বারা সকল প্রকার পদার্থের স্বাদ গ্রহণ করা যায়, অর্থাৎ অম্লযুক্ত লবণাক্ত, তিক্ত, মিষ্ট প্রভৃতি সকল প্রকার আস্বাদন জিহ্বা দ্বারা বোধগম্য হইয়া থাকে।

জিহ্বার উপরিভাগে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (Papillæ) দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা তিনভাগে বিভক্ত। ১ম। শুণ্ডাকৃতি গুটিকা, (Filiform papillæ) ইহারা জিহ্বার প্রায় সমস্ত গাত্র, বিশেষ উহার মধ্যভাগ অধিকার করিয়া থাকে।

২য়। চাবুকাকৃতি গুটিকা; (Fungiform papillæ) ইহারা প্রথম শ্রেণীর গুটিকাদিগকে বেষ্টন করিয়া অবস্থিতি করে, অর্থাৎ জিহ্বার দুই ধারে ও অগ্রভাগে ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায়।

৩য়। এই শ্রেণীর গুটিকাগুলি দেখিতে চতুর্দ্দিক খাতবিশিষ্ট গড়ের (Circumvallate papillæ) মত; ইহাদিগের সংখ্যা অতি অল্প এবং ইহারা দেখিতে গোলাকার; জিহ্বার মূলদেশ ভিন্ন ইহাদিগকে উহার আর কোন স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় না।

প্রত্যেক শ্রেণীর গুটিকা সমূহে (১) কতকগুলি রক্তবহানাড়ীর ফাঁস, ও (২) তন্মধ্যে একটি স্নায়ুসূত্র থাকে এবং (৩) একটী স্বচ্ছ আবরণ এতদুভয়কে বেষ্টন করিয়া থাকে।

জিহ্বা তিন প্রকার কার্য্য করিয়া থাকে।

১ম। ইহা গলাধঃকরণের সহায়তা করে।

২য়। ইহা দ্বারা বাক্যোচ্চারণের সহায়তা হয়।

৩য়। ইহার দ্বিতীয় ও তৃতীয় শ্রেণীর গুটিকা দ্বারা কেবল স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে।

জিহ্বা মাংস পেশীতে নির্ম্মিত হইয়া থাকে, এবং ইহাতে সঞ্চালক, সাধারণ ও বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্র লক্ষিত হইয়া থাকে।

পদার্থ দ্রবীভূত না হইলে জিহ্বার দ্বারা তাহার আস্বাদ পাওয়া যায় না, এবং যত জিহ্বা দ্বারা উহা সঞ্চালিত হইবে, তত উহার স্বাদ বোধ হইতে থাকিবে।

বারম্বার এক প্রকার পদার্থ আস্বাদন করিলে স্বাদ-গ্রহণ-শক্তির হ্রাস হয়, এবং নানা মিষ্টান্ন পরে পরে আস্বাদন করিলে, প্রত্যেক পদার্থের আস্বাদন পৃথক করা অত্যন্ত কঠিন হয়। জিহ্বা ব্যতীত, মুখ-গহ্বরের অন্যান্য স্থানেও স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে, দুই ধারে এবং অগ্রভাগে যথার্থ স্বাদ গ্রহণ হয়, এতদ্ব্যতীত, কোমল তালু ও ইহার খিলানে, এবং কঠিন তালুর পশ্চাদ্ভাগের কিয়দংশেও আস্বাদন পাওয়া গিয়া থাকে; কিন্তু জিহ্বার উপরিভাগের সম্মুখ ও মধ্যভাগে, অথবা ইহার নিম্নদেশে এবং কঠিন তালুর সম্মুখাংশে, দন্তমাড়ী ও ওষ্ঠাধর প্রভৃতির গাত্রে পদার্থের সংযোগ হইলে কোন স্বাদ পাওয়া যায় না।

গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্, ও পঞ্চম স্নায়ুর লিঙ্গুয়াল্ শাখা দ্বারা জিহ্বার স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে। প্রথমটীর বিভাগে জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে আস্বাদন পাওয়া যায় না, এবং দ্বিতীয়ের বিভাগে জিহ্বাগ্রভাগের আস্বাদন-শক্তির লোপ হইয়া থাকে। জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে তিক্তাস্বাদ, অগ্রভাগে মিষ্ট, এবং দুই ধারে অম্ল আস্বাদন অনুভূত হইয়া থাকে।

জিহ্বাস্থিত চাবুকাকৃতি ও গড়ের মত (fungiform & circumvallate papillæ) গুটিকা সকলে এক প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, উহাদের দ্বারাই জিহ্বার আস্বাদন লাভ হইয়া থাকে। কোন প্রকার পদার্থ জিহ্বায় সংলগ্ন না করিয়াও শারীরিক স্নায়ু ও স্নায়ুকোষ সমূহের পরিবর্ত্তিত অবস্থায় স্বাদ অনুভূত হইতে পারে।

জিহ্বার গুটিকা দ্বারা স্বাদ গ্রহণ ব্যতীত, পদার্থের স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়াও থাকে। অর্থাৎ কোন পদার্থ জিহ্বার উপর রাখিলে, তাহা উষ্ণ কি শীতল, ক্লেশদায়ক বা তৃপ্তিজনক, এমন কি তাহার আকার পর্য্যন্তও নিরূপণ করা যাইতে পারে।

স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF TOUCH.

পূর্ব্বে যে সকল ইন্দ্রিয়ের কথা উল্লেখ করা গেল, উহারা প্রত্যেকেই বিশেষ বিশেষ উত্তেজক পদার্থের দ্বারা ও স্ব স্ব স্নায়ুর সাহায্যে বিশেষ বিশেষ চৈতন্য উৎপাদন করিয়া থাকে। ঐ সকল চৈতন্য প্রায়ই বহির্জগৎ হইতে উৎপন্ন হয়, যথা—বাহিরের আলোক দৃষ্টি, বাহিরের শব্দে শ্রবণ, ইত্যাদি। ঐরূপ চৈতন্য দ্বারা শারীরিক অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কোন প্রকার অবস্থা অনুভূত হয় না।

স্পর্শজ্ঞান দ্বারাই কেবল আমরা নানা অবয়বের অবস্থা বুঝিয়া থাকি। ত্বক্‌স্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (papillæ) দ্বারা ঐ স্পর্শজ্ঞান অধিক পরিমাণে লাভ হয় বলিয়া আমরা ত্বক্‌কে স্পর্শেন্দ্রিয় বলিয়া থাকি। কিন্তু জিহ্বা ও ওষ্ঠে ঐ সকল গুটিকা দেখিতে পাওয়া যায় বলিয়া উহাদের দ্বারাও স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

স্পর্শজ্ঞান লাভ হইবার জন্য কোন বিশেষ স্নায়ুর প্রয়োজন নাই, সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের দ্বারা এ কার্য্য নির্ব্বাহিত হয়; সেই জন্য সাধারণ চৈতন্যের আধিক্য হইলেই স্পর্শজ্ঞান হইয়া থাকে।

কোন কঠিন ও উত্তপ্ত পদার্থ অঙ্গস্পৃষ্ট হইলে, স্পর্শজ্ঞান দ্বারা আমরা প্রত্যেকের ভিন্ন ভিন্ন চৈতন্য উপলব্ধি করিতে পারি, কিন্তু সেই সেই পদার্থ কেবল স্নায়ুস্পৃষ্ট হইলেই উহারা যে স্নায়ুর সহিত সংলগ্ন হইয়াছে এমত বোধ হয় না, কেবল এক প্রকার অনির্ব্বচনীয় চৈতন্য উপলব্ধি হয়, ইহাকে স্পর্শজ্ঞান না বলিয়া অনুভব শক্তি (feeling) বলা গিয়া থাকে।

অবস্থাভেদে এই অনুভব সুখজনক অথবা কষ্টদায়ক হইয়া থাকে।

পদার্থ চর্ম্ম-স্পৃষ্ট হইলে, উহা গুরু কি লঘু, উষ্ণ কি শীতল বুঝা গিয়া থাকে। আবার স্পর্শ-জ্ঞান দ্বারা পদার্থের আকৃতি ও গঠন প্রভৃতির বিচার করা যাইতে পারে।

এতদ্ব্যতীত, সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের উপর মনকে কর্ত্তৃত্ব করিতে দেখা গিয়া থাকে; যথা—বেদনার কল্পনায় বেদনাযুক্ত অঙ্গের যাতনা বৃদ্ধি, ভয়ে অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কম্পন, আত্মীয়ের আশা পথের অপেক্ষায় উৎসাহে

স্ফীত হইলে অথবা দুঃখে নিমগ্ন হইলে, কপোল প্রদেশে ঘর্ম্মবিন্দু দৃষ্ট হইয়া থাকে, ইত্যাদি।

স্বর ও বাক্য।

VOICE & SPEECH.

লেরিংস নামক অদ্ভুত সঞ্চালক যন্ত্রের কার্য্যক্ষমতার দ্বারা স্বর ও সুর উচ্চারিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ, উক্ত যন্ত্র-মধ্যে প্রকৃত স্বররজ্জু (True Chordae Vocales) নামক দুইটি স্থিতিস্থাপক ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বাস-ত্যাগ কালে ফুসফুসস্থিত ভূবায়ু যেমন লেরিংস যন্ত্রের মধ্য দিয়া বাহির হইয়া যাইবে, অমনি নিম্ন স্বররজ্জুদ্বয় কাঁপিয়া উঠে; এই কম্পনে প্রকৃত স্বর বা সুর (voice) উচ্চারিত হয়, কিন্তু জিহ্বা ও ওষ্ঠ প্রভৃতি দ্বারা উহা বাক্যে (speech) পরিণত হইয়া থাকে।

স্বর নানা প্রকার; (১) ক্ষীণ ও স্থূল, (২) মৃদু ও উচ্চ, এবং (৩) কর্কশ ও মধুর ইত্যাদি। শ্বাস-বায়ু ধীরে ধীরে বহির্গত হইলে স্বর ক্ষীণ হয়, স্বরোচ্চারণ কালে স্বররজ্জু দীর্ঘ ও বিস্তৃত হইয়া পড়িলে স্বর উচ্চ হয়, এবং স্বররজ্জুদিগের স্বাভাবিক অবস্থানুসারে স্বর কর্কশ বা মধুর হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত কতিপয় অবস্থার উপর স্বরোচ্চারণ নির্ভর করে।

১। প্রকৃত স্বররজ্জুদ্বয়ের অবস্থিতি।

২। ইহাদিগের ধারগুলির পরস্পর সম্পূর্ণ পৃথক থাকার প্রয়োজন। কারণ, তাহা না হইলে উহাদের উত্তমরূপ স্পন্দন হয় না; সুতরাং শব্দ বহির্গমনের বিঘ্ন ঘটে।

৩। স্বররজ্জুদিগের কিয়ৎ পরিমাণে টান থাকার প্রয়োজন, নতুবা উহারা শীঘ্র স্পন্দিত হইতে পারে না।

৪। স্বর-রজ্জুদিগের ধার দিয়া ভূবায়ুর এরূপ ভাবে বহির্গমন আবশ্যক, যদ্দ্বারা উহারা সহজে স্পন্দিত হইতে পারে।

পূর্ব্বোক্ত নিয়মে স্বর উচ্চারিত হইলে, তালু, জিহ্বা, দন্ত ও ওষ্ঠ প্রভৃতি দ্বারা উহা বাক্যে পরিণত হইয়া থাকে।

গ্লটীস্ (glottis) নামক ছিদ্র স্বর-রজ্জুগুলির মধ্যস্থানে অবস্থিত। সহজ শ্বাস প্রশ্বাস কালে, অর্থাৎ যখন শ্বাসপ্রশ্বাসে কোন শব্দ বাহির হয় না, তখন ঐ গ্লটীস্ ছিদ্র ত্রিকোণাকারে থাকে। স্বর-রজ্জু অর্থাৎ থাইরো-এরিটনয়িড্ বন্ধনীগুলি (Chordæ vocales or thiro-arytenoid ligaments) দ্বারা গ্লটিস্ ছিদ্রের ধার নির্ম্মিত হয়। ক্রিকোথাইরয়েড্ পেশী দ্বারা স্বর-রজ্জু বিস্তৃত ও থাইরোএরিটনয়িড্ পেশী দ্বারা উহা শিথিল হইয়া থাকে। ক্রিকো-এরিটনয়িড্ পোষ্টিরিয়াই পেশীদ্বারা গ্লটিস্ ছিদ্র পশ্চাদ্দিকে বিস্তৃত হয় এবং ক্রিকোএরিটনয়িড্ল্যাটারেলিস্ পেশীদ্বারা উহা সঙ্কীর্ণ হইয়া থাকে। স্বরো-চ্চারণের সেন্সরী বা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল্ এবং মোটর বা সঞ্চালক স্নায়ু ইন্‌ফিরিয়ার্ লেরিঞ্জিয়েল। ইনফিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ু নষ্ট হইলে স্বর-রজ্জুগুলি সমান্তরাল (parallel) ভাবে থাকিতে পারে না, সুতরাং স্বর লোপ হইয়া থাকে।

স্বর ও বাক্যের যাবতীয় যন্ত্রের তালিকা।

বাক্যোৎপাদক

স্বরবর্ণ উৎপাদক — লেরিংসের ভেষ্টিবিউল্, লেরিংসের ভেন্ট্রিকেল্, ফেরিংস, ওষ্ঠ গহ্বর, নাসাগহ্বর, ফ্রন্টাল্সাইনাস্, স্ফিনয়ডাল সাইনাস, এপিগ্লটিস্, ভিলাম্ পেলেটাই ইন্‌ফিরিয়ার ম্যাগ্জিলা।

হলবর্ণ উৎপাদক — জিহ্বা, ওষ্ঠ, ভিলাম-পেলেটাই, দন্ত, ইন্‌ফিরিয়ার ম্যাগ্জিলা।

জন্মবিবরণ।

GENERATION.

যে সকল মূল অংশে জীব শরীর নির্ম্মিত হয়, উহাদের মধ্যে অনেকগুলিরই পুনর্জন্ম হইতে পারে অর্থাৎ কোনরূপে উহারা নষ্ট হইলে, সেইরূপ পদার্থই উহাদের স্থান অধিকার করে। যথা :—পুরাতন কোষের স্থানে নূতন কোষ, পুরাতন রক্তকণার পরিবর্ত্তে নূতন রক্তকণা এবং অকর্ম্মণ্য পেশীর রূপান্তরে কার্য্যোপযোগী পেশীসূত্র উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। আবার, উক্ত নিয়মেই বিভক্ত স্নায়ু বৃদ্ধি পায় ও ভগ্নাস্থি সংযুক্ত হইয়া থাকে। বাস্তবিক, উপাস্থি প্রভৃতি কতকগুলি অংশ ভিন্ন, শারীরিক নানা অংশের পুনর্জন্ম হইতে পারে।

মনুষ্য প্রভৃতি শ্রেষ্ঠ জীব-শরীরে মূল অংশ সকল এইরূপে পুনর্জীবিত হইলেও উহার কোন মৃত অবয়ব বা যন্ত্রের পুনর্জন্ম হয় না, কিন্তু, ভেকজাতীয় জীবের অঙ্গুলির এক একটী গাঁইট নষ্ট হইলেও সে সকলের আবার বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

স্ত্রীপুরুষের সঙ্গম ব্যতীত, মনুষ্য প্রভৃতি জীবের সন্তান উৎপন্ন করিবার আর দ্বিতীয় উপায় নাই। অর্থাৎ, স্ত্রীর ওভাম্ (Ovum) বা ডিম্ব এবং পুরুষের

শুক্র-কীট (Spermatozoon), প্রত্যেকের এই দুই প্রতিনিধির পরস্পর সংস্পর্শে, সন্তানের উৎপত্তি, বিকাশ ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বলা বাহুল্য যে, স্ত্রী জননেন্দ্রিয়ের মধ্যে যোনি, গর্ভাশয়, ফেলোপিয়ান্ নলী, এবং ডিম্বাধারই প্রধান। ইহারা পরস্পর যোগ রাখিয়া থাকে, যদ্দ্বারা সঙ্গমকালে পুরুষের মূত্র অথবা মূত্রাধারের পশ্চাৎস্থিত ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নামক শুক্রাশয় হইতে শিশ্ন কর্ত্তৃক রেতঃস্খলন হইয়া বীর্য্যস্থিত শুক্র-কীট নামক পদার্থ ক্রমান্বয়ে যোনি প্রভৃতির ভিতরে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

জরায়ু বিবরণ (Uterus)—এই যন্ত্র বস্তিকোটরে (Pelvic cavity) স্থাপিত। ইহা পেশীসূত্রে নির্ম্মিত একটী গহ্বর বিশেষ। ইহার পুরুগাত্র সম্মুখ ও পশ্চাদ্দিকে চ্যাপ্টা। ইহা প্রায় তিন ইঞ্চি দীর্ঘ এবং ওজনে ৭ হইতে ১২ ড্রাম। ইহার তিন অংশ (১) ফাণ্ডাস্ (২) বডী, (৩) সার্ভিক্স। অর্থাৎ ইহার উপর দিকের গোলাকার অংশকে ফাণ্ডাস্ (fundus) কহে। মধ্যস্থলকে গাত্র বা বডি (body) কহে এবং নিম্নের সরু অংশকে গ্রীবা বা সার্ভিক্স (cervix) কহে। সার্ভিক্স বা জরায়ু গ্রীবার প্রস্থভাগে একটী ফাটা ফিসার (Transverse fissure) দৃষ্ট হয়। এই পথ দ্বারা জরায়ুগহ্বর ও যোনিগহ্বরে সংযোগ রক্ষা হইয়া থাকে। জরায়ুগ্রীবা যোনিগহ্বরে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। জরায়ু গহ্বরের উপরের অংশের আকার ত্রিকোণ, এই গহ্বরের উপরিভাগের দুই কোণে দুই ফেলোপিয়ান্ নলীর ছিদ্র দৃষ্ট হয়, গহ্বরের নীচের কোণকে ইণ্ট্যারন্যাল অস্ (Internal os) কহে। সার্ভিক্স বা গ্রীবা প্রদেশের গহ্বর মাকুর মত (Spindle-shaped) অর্থাৎ ইণ্ট্যারন্যাল ও এক্সটারন্যাল্ অসের মুখ অতি সঙ্কীর্ণ কিন্তু এতদুভয়ের মধ্যস্থিত গহ্বর কিঞ্চিৎ বিস্তৃত।

জরায়ুর গঠন (structure)—ইহার তিন আবরণ (১) সিরাস্ (২) মাস্কুলার (৩) মিউকাস্। সিরাস পর্দ্দা রেক্টাম হইতে যোনির উপর দিয়া জরায়ুর পশ্চাদ্ভাগে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে; তৎপরে জরায়ুর সম্মুখ গাত্রের ৪ ভাগের ৩ ভাগ মাত্র বেষ্টন করিয়া মূত্র থালীতে উপস্থিত হইয়া থাকে। জরায়ু গাত্রের দুই পার্শ্বের সিরাস ঝিল্লী বিস্তৃত হইয়া বস্তি কোটরের সহিত সংযুক্ত হয়, ঐ দুই বিস্তৃত সিরাস পর্দ্দাকে জরায়ুর বিস্তৃত বন্ধনী (Broad ligament) কহে। ঐ বন্ধনী বা পর্দ্দার মধ্যে ফেলোপিয়ান নলী ও ওভারী (ovary)

অবস্থিতি করে। জরায়ুর মাস্কুলার বা পেশীর আবরণের তিন পর্দা—(১) বাহ্য পর্দা (২) মধ্যের পর্দা (৩) আভ্যন্তরিক পর্দা। এই শেষের পর্দা সর্ব্বাপেক্ষা পুরু এবং ইহা ফেলোপিয়ান নলীর মুখে ও সার্ভিক্সের চতুর্দ্দিকে গোলাকারে বেষ্টন করিয়া থাকে।

জরায়ু গহ্বরের মিউকাস বা শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর আবরণ অতিশয় কোমল, ইহার বর্ণ ঈষৎ লাল, এবং ইহাতে নলীর আকার গ্রন্থি (tubular glands) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

জরায়ুর গ্রীবা বা সার্ভিক্স মধ্যে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী দৃষ্ট হয়। ইহা কুণ্ডলাকারে অবস্থিতি করিয়া থাকে (thrown into numerous rugæ)। সমস্ত জরায়ু গহ্বরের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে, সিলিয়া বিশিষ্ট ও স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়। কেবল উহার গ্রীবার স্থানের চ্যাপ্টা এপিথিলিয়াম থাকে এবং সেথায় কোন প্রকার সিলিয়া বিশিষ্ট এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় না।

ফেলোপিয়ান নলী (Fallopian tube) ইহা বিস্তৃত বন্ধনী (Broad ligament) মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহা প্রায় ৩।৪ ইঞ্চি লম্বা; ইহা অভ্যন্তর দিকে জরায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে, ক্রমে যত বহির্দ্দিকে অগ্রসর হয় তত বিস্তৃত হয় এবং অবশেষে জালের আকার প্রাপ্ত হয়, এই জালের আকার অংশকে ফিম্ব্রিয়েটেড্ শেষাংশ (Fimbriated extremity) কহে। ঐ জালের আকার বিভক্ত শাখাদিগের মধ্যে একটীর সহিত ওভারী বা ডিম্বাধারের যোগ দৃষ্ট হয়। ফেলোপিয়ান নলীরও সিরাস্, মাস্কুলার ও মিউকাস আবরণ আছে। পেশীর আবরণে লম্ব ও গোলাকার সূত্র দৃষ্ট হয়; এবং মিউকাস বা শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর আবরণে সিলিয়া বিশিষ্ট ও স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ডিম্বাধার ও ওভারী (Ovary)—প্রত্যেক পার্শ্বের প্রশস্ত বন্ধনীর (Broad Ligament) পর্দ্দার মধ্যে এক এক ওভারী অবস্থিতি করে। প্রত্যেক ওভারী লম্বায় প্রায় ১½ ইঞ্চি, প্রত্যেকের ১ হইতে ১½ ড্রাম ওজন।

গঠন (structure)—প্রত্যেক ওভারী সূত্রবৎ থালি দ্বারা বেষ্টিত। সংযোগ তন্তু প্রত্যেকের ভিত্তিভূমি। এই সংযোগ তন্তু মধ্যে গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল্ বা ভেসিকেল্ দেখিতে পাওয়া যায়।

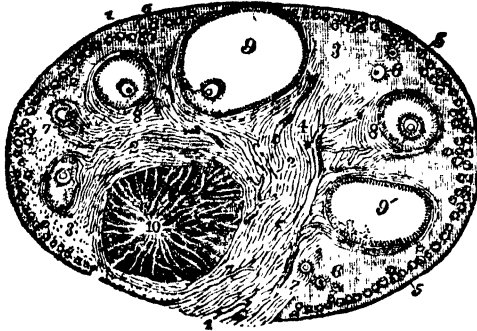



Fig. 51....Section of the ovary I, Capsule ; 2 the stroma of connective tissue and vessels ; 3, peripheral stroma ; 4 blood-vessels ; 5 Graafian follcles in their earliest stages lying near the surface ; 6, 7, 8, more advanced folicles ; 9, a mature folicle containing an ovum ; 10, corpus luteum.

গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল (Graaffian vesicle)—শৈশব ও বৃদ্ধাবস্থার মধ্যে নারীর ডিম্বাধার (ovary) পরীক্ষা করিয়া দেখিলে উহার উপরিভাগে ১৫ হইতে ২০টী বুদ্বুদাকৃতি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদিগকে গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলস্ কহে। প্রত্যেক বুদ্বুদাকৃতি পদার্থের গহ্বর অণ্ডলালময় তরল পদার্থে পূর্ণ। বহুসংখ্যক দানা বিশিষ্ট পদার্থ ও একটী ডিম্ব (ovum) এই তরল পদার্থে ভাসিতে থাকে। প্রত্যেক গ্রাফিয়ান্-ভেসিকেলের বহির্দ্দিকে একটী ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়, এই ঝিল্লীর অভ্যন্তর গাত্রে বহুসংখ্যক কোষ ও কোষবর্দ্ধন শীল মূল এত নিকটে অবস্থিতি করিয়া থাকে যে, উহাদের সমষ্টিকে স্বতন্ত্র ভাবে দানাবিশিষ্ট ঝিল্লী (membrane granulosa) কহে।

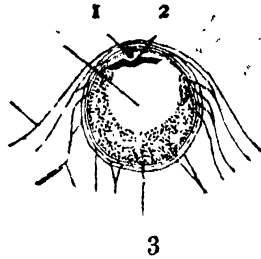



Fig. 52....I Ovum, 2 Zona pellucida, 2 Membrana granulosa, 4 Yelk.

পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, স্ত্রী ও পুরুষের প্রতিনিধি স্বরূপ ডিম্ব ও শুক্র-কীট নামক পদার্থ দ্বয়ের পরস্পর সংযোগে সন্তানের অঙ্কুর হয়, এবং সেই অঙ্কুর, কালে বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে ; অতএব এক্ষণে কেবল উহাদেরই তাবৎ বৃত্তান্ত সংক্ষেপে বর্ণনা করিতে হইবে।

ওভামের গঠন, নির্গমন, গর্ভাধান ও বিকাশের বিবরণ।

Formation, discharge, impregnation & development of the ovum.

ওভামের প্রকৃতার্থ ডিম্ব, কিন্তু শারীর-বিধানের ভাষায় ইহাকে ফলবান অঙ্কুর (prolific germ) কহে।

ওভামের গঠন (Structure of the ovum)—পূর্ব্বোক্ত বুদ্বুদাকৃতি পদার্থ যত দিন অসম্পূর্ণ থাকে তত দিন এই ক্ষুদ্র ডিম্ব বা ওভাম্ উহার মধ্যস্থলে থাকে, কিন্তু তাহা প্রায় পূর্ণতা লাভ করিলে ডিম্ব দানাবিশিষ্ট ঝিল্লীতে সংস্পৃষ্ট হয়, এবং এই সময়ে ঐ ঝিল্লীর কতকগুলি কোষ সেই ডিম্বকে বেষ্টন করে ; এই কোষের আবরণকে ডিস্কাস্ প্রোলিজিরাস্ (discus proligerus) কহে। ডিম্ব দেখিতে অতি ক্ষুদ্র, ইহার ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ২৪০ হইতে ১২০ ভাগ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। যে ঝিল্লী ইহাকে বেষ্টন করে, তাহাকে জীবনী-ঝিল্লী

(Zona pellucida or Vitiline membrane) কহে। এই ঝিল্লীর ভিতরে অণ্ডকুসুম (yelk) দেখিতে পাওয়া যায়। এই অণ্ডকুসুমের মধ্যে নির্ম্মলাকৃতি অঙ্কুরসম্বন্ধীয় বুদ্বুদ (Germinal vescicle) এবং এই শেষোক্ত পদার্থের অভ্যন্তর প্রদেশের একসীমায় একটী পীতবর্ণের অঙ্কুর-বিন্দু (Germinal spot) অবস্থিতি করিয়া থাকে।

অর্থাৎ :—১। জোনা পেলুসিডা।
২। ভাইটেলাস্।
৩। জার্মিন্যাল্ ভেসিকেল।
৪। জার্মিন্যাল্ বিন্দু।

ডিম্বের যে চারিটী অংশের কথা উল্লেখ করা গেল, উহারা প্রত্যেকে এক একটী কোষের (Cell) আবরণ, তরলপদার্থ, কোষবর্দ্ধনশীল-মূল (Nuclei) এবং একটী বিন্দুর (Nucleoli) সহিত সাদৃশ্য রাখিয়া থাকে। ইহাতে এই সিদ্ধান্ত হয় যে প্রত্যেক ডিম্ব এক একটী কোষ ব্যতীত আর কিছুই নহে।

ডিম্বের নির্গমন (Discharge of the ovum)—গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল্ পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলেই ডিম্বাধারের সর্ব্বোচ্চ স্থান অধিকার করে, এবং ইহার অভ্যন্তরস্থ তরল পদার্থ বৃদ্ধি পাইয়া ইহাকে অত্যন্ত স্ফীত করিয়া দেয়, ক্রমে ইহার আবরণ এত সূক্ষ্ম হইয়া পড়ে যে, অবশেষে ইহা বিদীর্ণ হইয়া ওভাম্ বা ডিম্ব বহির্গত করিয়া থাকে।

ডিম্বের গর্ভাধান (Impregnation of the ovum) বুদ্বুদাকৃতি গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল্ বিদীর্ণ করিয়া যখন ডিম্ব নির্গত হয়, তখন নারী প্রায়ই ঋতুমতী হইয়া থাকে। এই ঋতুর স্বতন্ত্র বর্ণনা করা যাইবে। এক্ষণে ডিম্বের কিরূপে গর্ভাধান হয় তাহা দেখা যাউক।

ডিম্ব নির্গত হইয়া ফেলোপিয়াম্ নলীর ভিতরে প্রক্ষিপ্ত হয়; এই নলীস্থিত পেশীসূত্রের ক্রিমিগতির (Peristaltic action) চাপে ও উহার সিলিয়া নামক পদার্থের সাহায্যে, সেই ডিম্ব ধীরে ধীরে গর্ভাশয়ের দিকে অগ্রসর হইতে থাকে।

ওদিকে সঙ্গমের ফলস্বরূপ পুরুষের শুক্র স্খলন হয়, সেই শুক্রস্থিত কীট সকল আপন আপন লাঙ্গুলাকার সিলিয়া নামক পদার্থ কর্ত্তৃক পরিচালিত হইয়া,

ক্রমে ক্রমে নারীর যোনি, গর্ভাশয় ও ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর উপস্থিত হইতে থাকে। এইরূপে একদিক হইতে নারীর ও অপরদিক হইতে পুরুষের প্রতিনিধি-স্বরূপ ডিম্ব এবং শুক্র-কীট পরস্পর সংযুক্ত হইলে, ডিম্বের গর্ভাধান হয়। সচরাচর ফেলোপিয়ান্ নলীতেই ডিম্ব ও শুক্র-কীট এই দুই প্রতিনিধির মিলন হয়, এতদ্ব্যতীত, কখন কখন ডিম্বাধারেও তাহা সঙ্ঘটিত হইয়া থাকে।

শুক্র। (The seminal fluid)—যে শুক্রের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তাহা বীচি (testicle), প্রষ্টেট এবং কাউপার গ্রন্থিদিগের নিঃসরণে নির্ম্মিত হয়। ইহা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে স্খলিত হইয়া থাকে। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার কটী প্রদেশের একস্থানে ইহার আকর বিন্দু অবস্থিতি করে। এই বিন্দু পুরুষের ইচ্ছা বা অন্যবিধ কারণের সাহায্যে উত্তেজিত হইলেই প্রতিধাবিত গতির কৌশলে শুক্র স্খলিত হইয়া থাকে। শুক্র শ্বেত বর্ণের বিশেষ গন্ধবিশিষ্ট তরল অথচ ঘন এবং আটাযুক্ত পদার্থ। শুক্র স্খলন কালেই গন্ধযুক্ত হয়। ইহা ক্ষার বিশিষ্ট, শুক্রে স্পার্মেটোজুয়া নামক এক প্রকার কীট থাকে, উহারা বীচির নলী tubuli seminiferæ) হইতে কেবল উৎপন্ন হইয়া থাকে। যাহারা অতিরিক্ত পরিমাণে ইন্দ্রিয়ের দাস হয় তাহাদের বীর্য্যে কম স্পার্মে-টোজুয়া দৃষ্ট হয়। তাহাদের বীর্য্যে কেবল প্রষ্টেটিক্ রস এবং ভেসিকিউলি সেমিনেলিসের মিউকাস দৃষ্ট হয়। প্রষ্টেটিক রস পাতলা। ইহা প্রকৃত গাঢ় বীর্য্যকে তরল করে ও উহা শুক্র কীটের গতির সহায়তা করে।

পুরুষের প্রায়ই ১৬।১৭ বৎসর বয়ঃক্রম কালে স্পার্মেটোজুয়া নির্ম্মিত ও বিকসিত হয়। এবং ৮০।৯০ বৎসর বয়ঃক্রম পর্য্যন্ত উহা নির্ম্মিত হইতে পারে। উহারা লাঙ্গুলাকারে ভ্রমণ করে। শৈত্যে, বরফ সংস্পর্শে, ৭৫০০ ভাগ জলে এক ভাগ অমিশ্র হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ মিশ্রিত করিলে যে দ্রব্য প্রস্তুত হয় সেই দ্রব্যের পিচকারী লইলে. এবং অহিফেন ও ষ্ট্রিক্নিয়া সেবন করাইলে স্ত্রীজননেন্দ্রিয়ের পথে স্পার্মেটোজুয়াকে বিনষ্ট করা যায়। ৫০ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপে ও তাড়িত প্রয়োগেও উহার বিনাশ হইয়া থাকে। রক্তের সিরাম্ এবং দুগ্ধ প্রভৃতি ক্ষার পদার্থের সংযোগে স্পার্মেটোজুয়ার শক্তি বৃদ্ধি হয়। সঙ্গমের পর এই স্পার্মেটোজুয়া স্ত্রীজননেন্দ্রিয়ের পথে ৭।৮ দিন পর্য্যন্ত ভ্রমণ করিতে পারে। স্পার্মেটোজুয়ার গতিশক্তি এবং গর্ভাধানশক্তি দুইই পৃথক্ পৃথক্। কারণ, ইহা

দেখা গিয়াছে যে, ভেক ও মৎস্যাদির ডিম্ব বাহির করিয়া ঐ জাতিরই স্পার্মেটোজুয়ার সহিত মিশ্রিত করিলে প্রথমতঃ কিছুই ফল দেখা যায় না, পরে কিঞ্চিৎ জল সংযোগে উক্ত স্পার্মেটোজুয়াকে চলিতে দেখা যায় ও অর্দ্ধ মিনিটের মধ্যে ডিম্বের গর্ভাধান করিয়া ফেলে। একটী বীচি মুষ্কথালীতে না নামিলেও অর্থাৎ উদর গহ্বরে রহিয়া গেলেও অপর বীচির ক্রিয়াদ্বারা কেবল সন্তানোৎপাদন হইতে পারে।

দুইটী বীচিই উদর গহ্বরে থাকিয়া গেলে সন্তানোৎপাদন হয় না। বীর্য্য সর্ব্বদাই নির্ম্মিত হয়, এবং যদিও উহার অধিকাংশ শরীরমধ্যে শোষিত হয় তথাপি উহার অনেকাংশ ধীরে ধীরে ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ মধ্যে সঞ্চিত হয়, এবং এখান হইতে কোন প্রকার উত্তেজনা ব্যতীতও বহির্গত হইতে পারে। স্বভাবতঃ ৩ সপ্তাহ অথবা মাসান্তে একবার করিয়া রেতঃ স্খলন হইয়া থাকে। হস্ত মৈথুন (Self abuse) অত্যন্ত কুঅভ্যাস। ইহাদ্বারা শারীরিক ও মানসিক দৌর্ব্বল্য উৎপাদন করে; যুবা ব্যক্তিকে অকর্ম্মণ্য করে, এবং মনোমধ্যে পাপ ও অস্বাস্থ্যকর চিন্তা আনয়ন করিয়া থাকে।

বীর্য্যের রাসায়নিক উপাদান (Chemical composition of spermatic fluid) :—

জল....................৮৮·০০
স্পার্মেটিন্..............৬·০
চর্ব্বি ....২·৫
মেগ্নিসিয়াম্ ও ক্যালসিয়াম্ ফস্ফেট্ } ....৩·০
সোডিয়াম্ ফস্ফেট্......১·০
এমোনায়েকো ম্যাগনিসিয়াম্ ফাস্ফেট্ } ....অল্প।

লিঙ্গের উত্তেজন (Erection of the penis)—লিঙ্গ স্বাভাবিক ভাবে শিথিল, ক্ষুদ্র, কোমল ও নতভাবে অবস্থিতি করে; কিন্তু সঙ্গমের উত্তেজনায় উহা স্থূল, উষ্ণ, কঠিন এবং উত্তেজিত হইয়া থাকে। এরূপ হইবার

তাৎপর্য্য এই যে, ইহা দ্বারা সঙ্গমের ফলস্বরূপ জরায়ু মুখের নিকট বীর্য্যও প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে। লিঙ্গের উত্তেজন কালে উহার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হয়, এখানে রক্তের চাপশক্তি (Blood Pressure) কেরোটিড্ ধমনীর রক্তের চাপশক্তি অপেক্ষা ৬ গুণ অধিক। লিঙ্গে যে নার্ভাই ইরিজেণ্টিস্ দৃষ্ট হয় উহার ভেসোডাইলেটর সূত্রের সাহায্যে হেথায় রক্তাধিক্য হইয়া থাকে। কুকুরের ২য় সেক্রাল্ স্নায়ু হইতে উক্ত নার্ভাই-ইরিজেণ্টিস্ উত্থিত হয়। এই স্নায়ুর মধ্যে মধ্যে গ্যাংগ্লিয়োনিক কোষ দৃষ্ট হয়। স্পাইন্যাল মজ্জার নিম্নাংশে ঐ স্নায়ুদিগের কেন্দ্র বা আকর স্থান (Centre) দৃষ্ট হইয়া থাকে। লিঙ্গের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর উত্তেজনে এবং নানাপ্রকার মানসিক কল্পনায় নার্ভাই ইরিজেণ্টিস্ উত্তেজিত হইয়া লিঙ্গে রক্তাধিক্য হয়। এতদ্ব্যতীত, ইরেক্টরস্ পেশীর কুঞ্চনে (লিঙ্গের ডর্সাল শিরাগুলির রক্ত সঞ্চালন বন্ধ হইয়া রক্তাধিক্য হয়,) ট্রান্সভার্স পেরিনিয়াই প্রোফাণ্ডাস্ এবং একসিলেটার ইউরিনি পেশী দিগের কুঞ্চনেও লিঙ্গের রক্তাধিক্যের সহায়তা করিয়া থাকে।

বীর্য্যস্খলন (Ejaculation)—ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নাম এক লম্ব থলীর ভিতর বীর্য্য সঞ্চিত থাকে। লিঙ্গের স্নায়ুর উত্তেজনে ঐ থলীর পেশী সূত্র কুঞ্চিত হয়। ভেসিকিউলিস সেমিনেলিস্ এক্সিলেটার ইউরিনি এবং ইরেক্টর পিনিস্ পেশীদিগের কুঞ্চনে বীর্য্য ইউরিথা নলী দিয়া বহির্গত হয়। স্পাইন্যাল্ মজ্জার নিম্নাংশে বীর্য্যস্খলনের কেন্দ্র অবস্থিতি করে। স্ফীৎটার ভেসিকির কুঞ্চন এবং ভিরু-মণ্টেনামের উচ্চতা বশতঃ বীর্য্য মূত্রথলীতে প্রবিষ্ট হইতে পারে না, প্রত্যেক বারে ১। ২ ড্রাম বীর্য্যপাত হইয়া থাকে।

শুক্রস্থিত স্পারমেটোজুন নামক কীট, নারীর ডিম্বাধারস্থিত ডিম্ব অপেক্ষা ক্ষুদ্র। সঙ্গমের পর ইহাই আপন লাঙ্গুলাকার সিলিয়া নামক পদার্থ দ্বারা নারীর জননেন্দ্রিয়ের ভিতর ভ্রমণ করিতে থাকে। ইহারা এইরূপে কিয়দ্দিবস পর্য্যন্ত ভ্রমণ করিতে করিতে যদি নারীর ডিম্বের সাক্ষাৎ পায় তবেই উহার অণ্ডলালময় আবরণের ভিতরে প্রবেশ পূর্ব্বক উহাকে ভ্রূণে পরিণত করিতে চেষ্টা করে, নতুবা শুকাইয়া যায়। আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে, উহারা যতক্ষণ ডিম্বের সাক্ষাৎ না পাইবে, ততক্ষণ স্ত্রী-জননেন্দ্রিয়ের পথে ভ্রমণ করিতে থাকিবে; উহার সাক্ষাৎ পাইলেই ইহারা আর ভ্রমণ করে না।

ইহাতেই বোধ হয় যে, ডিম্বে উপস্থিত হওয়াই উহাদের ভ্রমণের এক মাত্র উদ্দেশ্য।

ডিম্বের বিকাশ (Development of ovum)—এইরূপে শুক্র-কীট কর্ত্তৃক ডিম্বের গর্ভাধান হইলে, উহাতে অসংখ্য পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে। যথা :—

(১) ডিম্ব ফেলোপিয়ান্ নলীর মধ্যস্থলে আসিবামাত্র উহার সর্ব্ব বহিঃস্থ ঝিল্লীর বহির্দ্দিকে একটী অণ্ডলালময় আবরণ লাভ করিয়া থাকে। ডিম্ব প্রসবকারী জীবদিগের ডিম্বে এই অণ্ডলালময় পদার্থের আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায় ; উহার কারণ এই যে ডিম্ব মাতৃগর্ভ হইতে প্রসূত হইলেও উক্ত পদার্থ দ্বারা তাহার মধ্যস্থিত শাবকের পুষ্টিলাভ হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ডিম্বশাবকের অধাতব লবণ লাভ হইবার জন্য, তাহার সর্ব্বোপরি একটী কঠিন খোলা দেখিতে পাওয়া যায়। ডিম্বশাবক বর্দ্ধিত হইলে এই খোলা এত পাতলা হইয়া পড়ে যে, শাবক তাহার চঞ্চুর সাহায্যে ডিম্ব ভেদ করিয়া বহির্গত হইয়া থাকে। নারীর ওভাম বা ডিম্বের এবম্প্রকার ঘন অণ্ডলাল ও অধাতব লবণের কঠিন আবরণ লাভ করিবার আবশ্যক নাই, কারণ ডিম্ব স্ত্রী-জননেন্দ্রিয়ের ভিতর হইতে পোষণোপযোগী পদার্থ লাভ করিয়া থাকে।

(১) ডিম্ব যখন ফেলোপিয়ান নলীতে ভ্রমণ করে, তখন তন্মধ্যস্থিত ডিম্ব-কুসুম অসংখ্য ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। প্রত্যেক ভাগের ভিতর এক একটী কোষবর্দ্ধনশীল মূল থাকে। ইহারাই বিভক্ত হইয়া পরিশেষে এক একটী কোষ নির্ম্মাণ করে। ডিম্ব ৭।৮ দিবসের পর গর্ভাশয়ের ভিতর উপস্থিত হইলে তাহা আর বিভক্ত হয় না।

(৩) অণ্ডকুসুমের চতুঃসীমায় যে সকল কোষ দৃষ্ট হয়, তাহারা ক্রমে ক্রমে বর্দ্ধিত হইয়া পরস্পরের চাপে বহু কোণবিশিষ্ট হয়, এবং পরিশেষে তাহারা সকলে মিলিয়া একটী ঝিল্লীর আকারে পরিণত হইয়া পড়ে। এই অবস্থায় অণ্ডকুসুমের মধ্যভাগে কেবল নির্ম্মল তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। এইরূপে সমস্ত অণ্ডকুসুম একটী নূতন বুদ্বুদে (vesicle) পরিণত হয়। ইহার অভ্যন্তর গাত্রের কোষদিগকে অঙ্কুর সম্বন্ধীয় বা ব্লাষ্টোডার্মিক ঝিল্লী (blastodermic or germinal membrane) কহে।

(৪) ব্ল্যাষ্টোডার্মিক ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ত্বরায় তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে :—এপিব্লাষ্ট, মিসোব্লাষ্ট এবং হাইপোব্লাষ্ট। এক্ষণে ডিম্বকে পরীক্ষা করিয়া দেখিলে, ইহাতে ৪টী আবরণ দেখিতে পাওয়া যাইবে, অর্থাৎ সর্ব্ববাহিরে জাবনী-ঝিল্লী, এবং উহার ভিতর দিকে ব্লাষ্টোডার্মিক ঝিল্লীর তিন আবরণ লক্ষিত হয়।

এপিব্লাষ্ট (Epiblast)—ইহা হইতে চর্ম্ম, বড় বড় স্নায়ু কেন্দ্র (centres), চক্ষুর প্রধান প্রধান অংশ, কর্ণ, নাসিকা, এবং এম্নিয়নের এক পর্দ্দা নির্ম্মিত হয়।

মিসোব্লাষ্ট (Mesoblast) ইহা হইতে অস্থি, পেশী, ফেসিয়া, পেরিফিরল্ অর্থাৎ দূরস্থিত স্নায়ু, রক্ত সঞ্চালন যন্ত্র, সংযোগ তন্ত্র, খাদ্যবহা নলীর (Alimentry canal) পেশী সূত্র, এমনিয়নের বহির্দ্দিকের পর্দ্দা এবং এলণ্টইসের কিয়দংশ নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

হাইপোব্লাষ্ট (Hypoblast)—খাদ্যবাহীনলীর ও ফুসফুসের এপিথিলিয়াল্ পর্দ্দা, এবং এলেণ্টয়িসের কিয়দংশ নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

কোরিয়ান্ (Chorion)—ওভাম্ অর্থাৎ ডিম্ব শীঘ্রই উক্ত প্রকারে আবরণ লাভ করিয়া জরায়ু মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, তথায় উপস্থিত হইয়া উহার জোনা পেলুসিডা অর্থাৎ বহির্দ্দিকস্থ আবরণের চতুর্দ্দিকে বহুসংখ্যক ভিলাই (প্রবর্দ্ধন) উৎপন্ন হয়। যদ্দ্বারা সমস্ত ওভামকে কোমল ও লোমযুক্ত বলিয়া বোধ হয়। ওভামের এইরূপ বাহিরের আবরণকে কোরিয়ন্ কহে। এই কোরিয়নের কথা আবার লিখিত হইবে।

ঋতুর বিবরণ।

MENSTRUATION.

পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল বিদীর্ণ করিয়া ডিম্ব নির্গত হইবার কালে, নারী ঋতুমতী হইয়া থাকে। অর্থাৎ প্রায় প্রতি মাসে যখন নারীর ডিম্বাধার হইতে ডিম্ব নির্গত হয়, তখন উহার আধার, ফেলোপিয়ান্ নলী, গর্ভাশয়, এমন কি সমস্ত শরীর মধ্যে যে সকল পরিবর্ত্তন সংঘটিত

হয়, উহাদের সমষ্টিকে ঋতু কহে। ঐরূপ পরিবর্ত্তনের এই ফল হয় যে, ডিম্ব ও গর্ভাশয় এবং ফেলোপিয়ান নলী প্রত্যেকেই রক্তবর্ণ ও উত্তেজিত হইয়া পড়ে; এতদ্ব্যতীত, গর্ভাশয় আপন গ্রন্থি সমূহের সহিত বৃদ্ধি পাইয়াও থাকে। তৎপরে স্ফীত গর্ভাশয়ের অভ্যন্তর গাত্র কুঞ্চিত হইয়া তথা হইতে অধিক পরিমাণে শোণিত নিঃসৃত হইয়া থাকে। ইহাকে রজোনিঃসরণ কহে।

এই শোণিত যোনির ভিতর দিয়া বহির্গত হইবার কালে, উহার অম্লযোগে ঈষৎ তরল হইয়া যায় এবং সেই জন্য উহা বাহিরে উত্তমরূপে জমাট বাঁধিতে পারে না, কিন্তু অধিক পরিমাণে শোণিত বহির্গত হইলে স্পষ্ট জমাটচাপ দৃষ্ট হইতে পারে।

নারী ঋতুমতী হইলেই ডিম্বও যে তৎসঙ্গে নির্গত হইবে এমন কোন বদ্ধ নিয়ম নাই, কারণ অন্য সময়ে কেবল সঙ্গমেও ডিম্ব নির্গত হইতে পারে ডিম্ব ও শুক্র-কীট প্রত্যেকে কিয়দ্দিবস পর্য্যন্ত স্ত্রী জননেন্দ্রিয়ের পথে সচেতন ভাবে ভ্রমণ করে বলিয়া, ঋতুর পূর্ব্বে ও পরে সঙ্গম হইলেও তাহারা পরস্পর মিলিত হইয়া ভ্রূণের অঙ্কুর নির্ম্মাণ করিতে পারে। অতএব কেবল সঙ্গমের ফল স্বরূপ যে ডিম্ব নির্গত হইবে এমত বলা যাইতেও পারে না।

কেহ কেহ বলেন যে রজোনিঃসরণের পূর্ব্বে ডিম্ব নির্গত হয়; যে কারণে ডিম্ব নির্গত হউক না কেন, উহা শুক্র-কীটের সহিত মিলিত হইতে না পারিলে শুকাইয়া যায় এবং গর্ভাশয়-ঝিল্লী ক্রমে প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

কর্পাস লিউটীয়াম্ নির্ম্মাণ (Formation of Ccrpns luteum) —গ্র্যাফিয়ান্ ভোসকেল হইতে ডিম্ব বহির্গত হইয়া গেলে পর ডিম্বাধার পরীক্ষা করিয়া দেখিলে, তথায় ডিম্ব নির্গমনের কোন চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায় না কেবল কর্পাস-লিউটীয়ান্ নামক একটী পীতবর্ণের চিহ্ন দৃষ্ট হয়। ডিম্বের নির্গমন কালে, গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলের অভ্যন্তর প্রদেশে কিঞ্চিৎ রক্তাধিক্য হইয়া থাকে, এই রক্ত বিবিধ পরিবর্ত্তনের পর পীতবর্ণের কর্পাস লিউটিয়াম্ নামক বিন্দু প্রস্তুত করে। এই বিন্দু গর্ভের সঙ্গে সঙ্গে বৃদ্ধিত হয়, নতুবা অল্প [illegible]ধ্যে অদৃশ্য হইয়া পড়ে।

পরিশেষে বলা বাহুল্য যে, নারী যৌবনে পদার্পণ করিবামাত্র, তাহার [illegible] ও মানসিক বিশেষ পরিবর্ত্তন লক্ষিত হইয়া থাকে। এই সময়ে

তাহার তলপেটের নিম্নে লোম জন্মে, স্তনদ্বয় ও স্ত্রী-অঙ্গসমূহ ক্রমশঃ বৃদ্ধি পায়, এবং গর্ভাশয়ের অভ্যন্তর গাত্র হইতে রজোনিঃসরণ হইয়া থাকে। এই রজোনিঃসরণের প্রকৃত সময় নির্ণয় করা যাইতে পারে না, কারণ, স্থান ও অবস্থা ভেদে উহার তারতম্য হয়। অর্থাৎ উষ্ণ প্রধান দেশের স্ত্রীগণ প্রায় ১০ হইতে ১৩ বৎসর বয়ঃক্রমের মধ্যেই ঋতুমতী হয়, এবং ৪৪ বৎসর বয়ঃক্রমের পর রজোনিঃসরণ বন্ধ হইয়া যায়। আবার, শীত প্রধান দেশের নারীদিগের প্রায় ১৪।১৫ বৎসর বয়সে রজোনিঃসরণ আরম্ভ হয় এবং ৫০ বৎসর বয়স অতীত হইলে প্রায় তাহা রুদ্ধ হইয়া যায়। নারী বিশেষে উক্ত রক্তস্রাব ৩।৪।৬ দিবস পর্য্যন্ত স্থায়ী হইয়া থাকে। অলস ও সুখপ্রিয় নারীরা শীঘ্রই ঋতুমতী হয়। ঋতুর অব্যবহিত পূর্ব্বে, কটীদেশে বেদনা, নিম্নদেশস্থ অঙ্গ প্রত্যঙ্গের অবসন্নতা এবং নারী বিশেষে নানা প্রকার অসুস্থতার লক্ষণ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

গর্ভাশয়ের পরিবর্ত্তন।

CHANGES OF THE UTERUS.

ডিম্ব যখন ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর বিকসিত হইতে থাকে, সেই সময়ে প্রতিধাবিত গতির কৌশলে গর্ভাশয় মধ্যেও নানা পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়; অর্থাৎ, ঋতুর সময়ে যেমন জরায়ুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লাতে রক্তাধিক্য হয় এবং জরায়ু গ্রন্থি সমূহ বৃদ্ধি পায়, শুক্রকীট কর্ত্তৃক ডিম্বের গর্ভাধান হইলেও জরায়ুর সেই রূপ পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে। কিন্তু ঋতুর সময় যেমন জরায়ু শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া রক্ত বহির্গত করিয়া দেয় ও আপন পূর্ব্ববৎ অবস্থা লাভ করে, ডিম্বের গর্ভজনিত জরায়ুর এবম্প্রকার অবস্থায় আপাততঃ তেমন পরিবর্ত্তন হয় না এবং উহা কিছু-কালের নিমিত্ত বৃদ্ধি পাইতেই থাকে।

এইরূপ বৃদ্ধির এই ফল হয় যে, জরায়ুর গাত্রে একটী নূতন ঝিল্লী প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহাকে ডিসিডুয়া কহে। ডিম্ব ফেলোপিয়ান নলীর ভিতর অঙ্কুরসম্বন্ধীয় ঝিল্লী পর্য্যন্ত লাভ করিয়া গর্ভাশয়ে প্রবেশ করে এবং উহার ডিসিডুয়া ঝিল্লী দ্বারা আবৃত হইয়া পড়ে। তৎপরে ডিম্ব যত ভ্রূণে বিকসিত হইতে থাকে, তত জরায়ুর পেশী-সূত্র সকল বর্দ্ধিত হয়, এবং নূতন পেশী সূত্র

তাহার গাত্রে উৎপন্ন হইতে থাকে; এজন্য জরায়ুর আয়তনও বর্দ্ধিত হইয়া যায়।

ডিসিডুয়া তিন অংশে বিভক্ত হইয়া থাকে। ১—ডিসিডুয়া-রিফেক্সা, ইহা ডিম্বকে বেষ্টন করে। ২—ডিসিডুয়া-ভিরা ইহা জরায়ুর অবশিষ্টাংশকে আবৃত করিয়া থাকে। ৩—ডিসিডুয়া-সিরোটিনা, ইহা ডিম্বের নিকটবর্ত্তী জরায়ুর গাত্রে সংলগ্ন থাকে। নারীর তিন মাস গর্ভের পর, ডিসিডুয়া-সিরোটিনা ঝিল্লী, যথার্থ অর্থাৎ ডিসিডুয়া-ভিরা ঝিল্লীর সহিত মিলিত হইয়া যায়। তজ্জন্য আর রজঃ নির্গত হইতে পারে না। ঐ ডিসিডুয়া-সিরোটিনা ঝিল্লীর স্থানে ভ্রূণের এলেণ্টয়িস্ নামক রক্তপূর্ণ ঝিল্লী কর্ত্তৃক প্লাসেণ্টা বা ফুল নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

গর্ভাশয়ে ডিম্বের পরিবর্ত্তন।

(CHANGES OF THE OVUM WITHIN THE UTERUS.

ওভাম বা ডিম্ব ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর অঙ্কুর সম্বন্ধীয় ঝিল্লী পর্য্যন্ত লাভ করিয়া গর্ভাশয়ে উপস্থিত হইলে, উক্ত ঝিল্লীর উপরিভাগে একটী গোলাকার এবং অস্বচ্ছ বিন্দু (Germinal area) দেখিতে পাওয়া যায়। বিন্দু ক্রমে স্বচ্ছ ও পেয়ারা ফলের আকার ধারণ করে, এবং উহার মধ্যস্থলে একটী নিম্ন-স্থান দৃষ্ট হয়; এই খানেই ভ্রূণের প্রথম অঙ্কুর (Primitive streak) প্রকাশিত হইয়া থাকে। এই নিম্নস্থানের উপর ও নিম্নদিক হইতে কতকগুলি নূতন ডিম্বাকার কোষ বৃদ্ধি পাইয়া উহাকে একটী নলীর আকারে পরিণত করে। এই নলীর ভিতরে মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

পূর্ব্বোক্ত নলীর নিম্নে কতকগুলি সূচাকার কোষ বৃদ্ধি পাইয়া মেরুদণ্ডের সৃষ্টি করে।

আম্বালাইক্যাল ভেসিকেল (Umbilical vesicle)—যখন অঙ্কুর সম্বন্ধীয় ঝিল্লী হইতে কতকগুলি ডিম্বাকার কোষ দ্বারা পূর্ব্বোক্ত নিম্নস্থান একটী নলীতে পরিণত হয়, তখন সেই স্থান হইতে আর একটী ঝিল্লী নিম্নে নামিয়া অণ্ডকুসুমের (Yelk) কিয়দংশকে বেষ্টন করে। অবশিষ্ট অণ্ডকুসুমকে আম্বা, লাইক্যাল্ ভেসিকেল্ কহে। ভ্রূণ, একটী নলের দ্বারা (Vitelline duct) এই ভেসিকেল্ হইতে রক্ষণোপযোগী পদার্থ গ্রহণ করিয়া থাকে। ক্রমে এই ভেসিকেল্ উহার নলের সহিত শুকাইয়া যায়। অঙ্কুর সম্বন্ধীয় ঝিল্লীর মিউ-কাস্ গাত্র হইতে অন্ত্রের উৎপত্তি হইয়া থাকে।

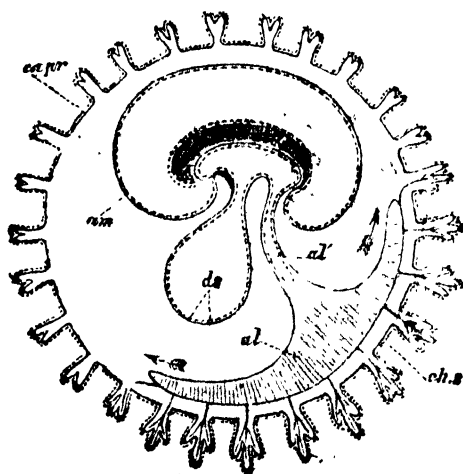



Fig. 53 —ch pr. Primary chorion : ch. s, secondary : am. amoion ; d, S, remains of yolk sac : al, allantois ; al. neck of allantois,

এম্নিয়ান্ (Amnion)—ওভাম্ বা ডিম্ব যখন গর্ভাশয়ে এইরূপে ক্রমে বিকসিত হইতে থাকে, তখন ব্লাষ্টোডার্মিক্ ঝিল্লীর এপিব্লাষ্ট ও মিসোব্লাষ্ট আবরণ ঊর্দ্ধে উত্থিত হইয়া ভ্রূণকে আবৃত করিতে থাকে। এপিব্লাষ্ট ভ্রূণকে সর্ব্বতোভাবে আবৃত করে, ইহাকে এম্নিয়ান্ কহে। অপরটী বহির্দ্দিকে

জীবনী ঝিল্লীর (Vitelline membrane) সহিত মিশ্রিত হইয়া কোরিয়ান্ প্রস্তুত করে। এমনিয়ান্ আবরণের মধ্যে একপ্রকার গন্ধবিশিষ্ট পীত ও সবুজবর্ণের অণ্ডলালময় তরল পদার্থ (Liquor amnii) দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্দ্বারা ভ্রূণ অক্লেশে ইতস্ততঃ ভ্রমণ করিতে সক্ষম হয়। আবার, এই তরল পদার্থ পূর্ণ এমনিয়ান্ ঝিল্লী গর্ভাশয়ের পূর্ণতা রক্ষা করে ও প্রসবকালে উহার মুখকে বিস্তৃত করিয়া প্রসবের সুবিধা করিয়া দেয়; এতদ্ব্যতীত, উহাদ্বারা কিয়ৎপরিমাণে ভ্রূণের রক্ষা হইয়াও থাকে। লাইকার এমোনিয়াই মধ্যে এলবুমিন, গ্লবিউলিন, শর্করা, ল্যাকটিক্ এসিড্, ক্রিয়েটিনিন্, ইউরিয়া প্রভৃতি পদার্থ দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, ইহাতে ভ্রূণের ত্বক্‌কোষ, লোম ও চর্ব্বিকণা ভাসিতে দেখা যায়। ভ্রূণের ত্বক্ ও কোরিয়ান্ ঝিল্লীর কেপিলারী, মূত্রগ্রন্থি এবং গর্ভিনীর ডিম্বডুয়া ভিরা ঝিল্লীর রক্তবহা নাড়ী হইতে লাইকার এমনিয়াই প্রস্তুত হইয়া থাকে।

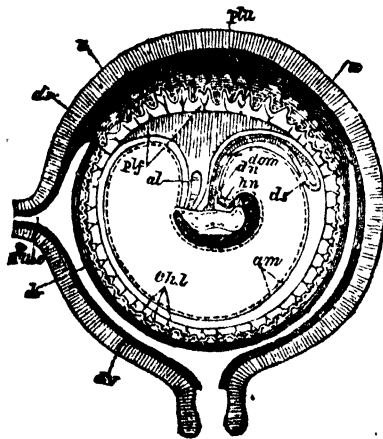



Fig. 54.—u, Uterus ; dv. decidua vera ; dr, decidua reflexa : ch ; l, chorion ; am, amnion ; allantois ; al, ds. vitelline duct and sac ; plf, placenta fœtalis ; pl, u. placenta uterina ; dom. ductus omphalo—mesentericus ; hn, the point of junction of the amnion with the skin, dn. the cavity of the amnion.

এলান্টয়িস্ ও প্লেসেণ্টা (Allantois and Placenta)—এমনিয়ান্ যখন বৃদ্ধি পাইতে থাকে, সেই সময়ে অন্ত্রের পশ্চাদ্দেশ হইতে এলান্টয়িস্

নামক একটী রক্তপূর্ণ ঝিল্লী উৎপন্ন হইয়া থাকে। এলাণ্টয়িস্ দ্বারা ভ্রূণের শ্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্ব্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে। ইহা ক্রমে বৃদ্ধি পাইয়া যখন কোরিয়ান্ ঝিল্লীতে সংস্পৃষ্ঠ হয় তখন সেই সন্ধিস্থলে জরায়ু কুসুম (Placenta) নির্ম্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্লাসেণ্টা সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে ইহার দুইটী স্বতন্ত্র অংশ দৃষ্ট হয় যথা :—ফিটাল্ অর্থাৎ ভ্রূণ সম্বন্ধীয় ও মেটার্ণাল অর্থাৎ গর্ভিনী সম্বন্ধীয় প্লাসেণ্টা। ফিটাল্ প্লাসেণ্টা মধ্যে ভিলাই ও রক্তবহা নাড়ী দৃষ্ট হয় এবং মেটার্নাল প্লাসেণ্টা মধ্যে গভীর গর্ত্ত বা স্থান (Sinuses) দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল্ ভিলাইগুলি নিমগ্ন থাকে। ফিটাল্ রক্তে অক্সিজেন এবং মেটার্ন্যাল রক্তে কার্ব্বনিক্ এসিড্ সঞ্চিত হইয়া থাকে। এলাণ্টয়িস, এমনিয়ান্ ও জীবনী-ঝিল্লী দ্বারা যে কোরিয়ান্ ঝিল্লী নির্ম্মিত হয়, উহার চতুর্দ্দিকে ভিলাই নামক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তপূর্ণ উচ্চস্থান দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা প্রসূতির গর্ভাশয় মধ্যে নিমগ্ন হইয়া তথা হইতে রক্ষণোপযোগী সার আকর্ষণ করে, এবং ইহাদের দ্বারা ভ্রূণের অসার পদার্থ মাতার গর্ভাশয় মধ্যে প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে।

মাতার ও গর্ভস্থ শিশুর রক্তবহানাড়ী সমূহের পরস্পর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে কোন যোগ না থাকিলেও এতদুভয়ের মধ্য দিয়া পদার্থ নিচয়ের চলাচলের কোন বিঘ্ন ঘটে না।

আম্বালাইক্যাল্ কর্ড (Umbilical cord)—ইহা ১৮ হইতে ২০ ইঞ্চি লম্বা হইয়া থাকে। ইহা আম্বালাইক্যাল্ শিরা ও ধমনী দ্বারা নির্ম্মিত হয়। আম্বালাইক্যাল্ শিরা দ্বারা ভ্রূণের পরিষ্কার রক্ত প্লেসেণ্টা হইতে যকৃতে চালিত হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির বিবরণ।

THE MAMMARY GLANDS.

দুই স্তন গ্রন্থি ৩য় হইতে ৬ষ্ঠ পঞ্জর পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে। প্রত্যেক গ্রন্থির মধ্যভাগের কিঞ্চিৎ নিম্নে স্তনের বোঁটা (Nipple) দৃষ্ট হয়। এই বোঁটার

চতুষ্পার্শ্বে ঘোর বর্ণের ভেলা (Areola) দৃষ্ট হয়। গর্ভাবস্থায় এই ভেলার আধিক্য হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির গঠন (Structure)—স্তন গ্রন্থি প্রধানতঃ চর্ব্বি ও সংযোগ তন্তুতে নির্ম্মিত। ইহাতে বৃহৎ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড (Lobes and lobules), নলী (Ducts) এবং রক্তবহা নাড়ী দৃষ্ট হয়। ঐ ডাক্টের ভিতর স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম্ থাকে। গর্ভাবস্থায় স্তনগ্রন্থি বৃদ্ধি পায় এবং তন্মধ্যে সিরাস্ অর্থাৎ রক্তরস সম্বন্ধায় নিঃসরণ দৃষ্ট হয়। এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহ বৃদ্ধি পায় ও তন্মধ্যে তৈল বিন্দু সঞ্চিত হইয়া ক্রমে দুগ্ধ বিন্দুতে পরিণত হইয়া থাকে। প্রসবের ২৩ দিনের পর দুগ্ধ পরীক্ষা করিলে তন্মধ্যে চর্ব্বি বিন্দু অর্থাৎ কোলাষ্ট্রাম কর্পাসেল দৃষ্ট হয়। স্তনের এরিয়োলা অর্থাৎ ভেলার স্থানে দুগ্ধবহনকারী নলী আসিয়া উপস্থিত হয় ও তথায় এম্পুলি অর্থাৎ থালীর আকার ধারণ করে, ঐ থালী মধ্যে দুগ্ধ সঞ্চিত হইয়া থাকে। ঐ থালী কুঞ্চিত হইলে নিপল্ অর্থাৎ স্তনের বোঁটায় দুগ্ধ বাহির হইয়া পড়ে।

দুগ্ধের রাসায়নিক উপাদান (Composition of milk) :—

	নারীদুগ্ধ	গাভীদুগ্ধ
কেজিন ও এলবুমেন্	৩.৩৫	৪ ১
চর্ব্বি	৩.৩৪	৩.৯
শর্করা	৩.৭৭	৫ ২
লবণ		৮.
জল	৮৯ ৫৪	৮৬.০
	১০০	১০০

দুগ্ধ নিঃসরণ (Secretion of milk) এপিথিলিয়াম্ কোষের প্রটোপ্লাজম্ হইতে দুগ্ধের চর্ব্বি নির্ম্মিত হয়। আহারীয় তৈলাক্ত পদার্থ হইতে তাহা উৎপন্ন হয় না। ঐরূপ কোষ মধ্যে কেজিন এবং দুগ্ধ শর্করাও প্রস্তুত হইয়া থাকে। দুগ্ধ নিঃসরণ ক্রিয়া স্নায়ুর কর্তৃত্বে নির্ভর করে। স্পাইন্যাল্ মজ্জামধ্যে দুগ্ধ নিঃসরণ ক্রিয়ার কেন্দ্র (Nerve centre) দৃষ্ট হয়। এই ক্রিয়ার চৈতন্যোৎপাদক ও সঞ্চালক অর্থাৎ দুগ্ধ নিঃসারক স্নায়ু ইন্টার কষ্টাল স্নায়ু।—প্রসূতীর আহার ও মনের অবস্থায় দুগ্ধ নিঃসরণ ক্রিয়ার তারতম্য দৃষ্ট হয়।

বীচির বিবরণ

TESTES.

এস্‌ক্রোটাম্ অর্থাৎ মুষ্কথালীতে টেষ্টিস্ বা বীচি অবস্থিতি করে। দুইটী বীচির আকার ডিম্বের মত, পার্শ্বদিকে ঈষৎ চ্যাপ্টা। প্রত্যেকে প্রায় দেড় ইঞ্চি লম্বা এবং ওজনে প্রায় অর্দ্ধ ছটাক। প্রত্যেক বীচির পশ্চাৎ ধারে এপিডিডিমিস্ থাকে। ইহা বীচির নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজমাত্র। ইহার উপরের অংশকে গ্লোবাস্ মেজর ও নিম্নাংশকে গ্লোবাস মাইনর কহে।

বীচির গঠন (Structure)—ইহার চতুর্দ্দিকে যে সূত্রবৎ থালী দৃষ্ট হয় উহার নাম টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া। এই আবরণের চতুর্দ্দিকে

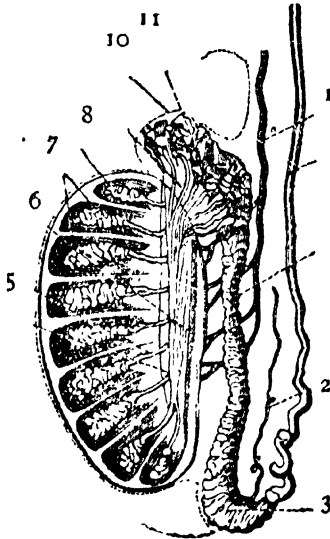



Fig 55.—Vas deference, 2 Vas aberrance, 3 Globus mimor., 4 mediastinum testis. 5 Vasa recta. 6, Rete testis 7 Lobule. 8 Tubuli Seminiferae, 9 Vasa eflerentia, 10 Tunica albuginea, 11 Globus major with Coni Vasculosi.

টিউনিকা ভেজাইনেলিস অবস্থিতি করে, কেবল পশ্চাদ্দিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিসের আবরণ দৃষ্ট হয় না। কারণ, সেই দিকে রক্তবহা নাড়ী গুলি

বীচির মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া বীচির ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া মিডিয়াষ্টিনাম্‌ নামক পর্দ্দা প্রস্তুত করিয়া থাকে।

সূক্ষ্ম গঠন (Minute structure)—বীচির মধ্যে ২৫০ হইতে ৪০০ লবিউল অর্থাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড দৃষ্ট হয়। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল খণ্ডগুলি কুণ্ডলাকার কতকগুলি নলী দ্বারা নির্ম্মিত হয়। এই নলীদিগকে **টিবিউলাই সেমিনিফেরি** কহে।

ভেসারেক্টা (Vasa recta)—লবিউল্‌ দিগের উপরিভাগে নলী গুলি তত কুণ্ডলাকার ভাবে না থাকিয়া সরলভাবে অবস্থিতি করে, এই সকল নলীদিগকে ভেসারেক্টা কহে।

রিটিটেষ্টিস (Rete testes)—ভেসারেক্টাগুলি মিডিয়াষ্টিনাম মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া জালবৎ আকার প্রাপ্ত হয়, ঐ জালবৎ নলীর গঠনকে রিটিটেষ্টিস কহে।

ভেসা এফারেন্সিয়া (Vasa efferentia)—বিটীটেষ্টিস্‌ হইতে যে ১০ হইতে ২০টী নল বাহিব হয় উহাদিগকে ভেসাএফারেন্সিয়া কহে। ইহারা টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া ভেদ করিয়া থাকে। ইহারা প্রথমে সরল তৎপরে বক্রভাব ধারণ কবিয়া এপিডিডিমিস্‌ পর্য্যন্ত গমন করে, হেথায় উহারা **কোনাই-ভেসকুলসাই** নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিসের খাল (Canal of Epididymis)—কোনাই ভেসকুলোসাই গুলি একটী নলী মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। এই নল বিবিধ ভাঁজ বিশিষ্ট হইয়া গ্লোবাস্‌ মেজর ও মাইনর নাম প্রাপ্ত হয় অবশেষে ঐ নল ভ্যাস্‌ডেফারেন্স নামক নলীতে পরিণত হইয়া থাকে।

ভ্যাস্‌ ডেফারেন্স (Vas deferens)—ইহা বীচিস্থিত পদার্থগুলির বহির্গমনকারী নল বিশেষ। ইহা গ্লোবাস্‌ মাইনরের নীচে হইতে উৎপন্ন হইয়া ইণ্টারন্যাল্‌ এব্‌ডোমিনাল্‌ রিং পর্য্যন্ত উর্দ্ধে উত্থিত হয়, তৎপরে ইহা মূত্র থালীর তলদেশে বিস্তৃত ও থালীর আকার ধারণ করিয়া ভেসিকিউলা-সেমি-নেলিসের নলের সহিত সাধারণ ইজেকিউলেটরী ডাক্ট প্রস্তুত করিয়া থাকে।

প্রসব বিবরণ।

PARTURITION.

যত দিন ভ্রূণ গর্ভাশয় মধ্যে অবস্থিতি করে, তত দিন জরায়ু ক্রমশঃই স্ফীত হইতে থাকে, এবং ইহার কুঞ্চনের কোন মাত্র চিহ্ন দৃষ্ট হয় না। কিন্তু ২৭৫ হইতে ২৮০ দিবস, অর্থাৎ প্রায় ৪০ সপ্তাহ অতীত হইলেই প্রসবের কাল উপস্থিত হয়, এবং এই সময়ে গর্ভাশয়ের অকস্মাৎ কুঞ্চন আরম্ভ হইয়া থাকে।

প্রসবের দিন ঠিক করিয়া নির্দ্দেশ করা যায় না, কারণ ওভাম বা ডিম্বের নির্গমন ও গর্ভাধানের কাল আজিও অনিশ্চিত রহিয়াছে।

যাহা হউক প্রসবের দিন উপস্থিত হইলে প্রথমেই গর্ভাশয় কুঞ্চিত হইয়া আপন মুখকে (os uteri) বিস্তৃত করিয়া ফেলে, পরে শিশু যোনি মধ্যে আসিয়া উপস্থিত হইলে, উদর গাত্রের পেশী সমূহ কুঞ্চিত হইয়া উহাকে বহির্গত করিয়া থাকে।

এই প্রসব কার্য্য প্রতিধাবিত গতির কৌশলে সম্পন্ন হইয়া থাকে, কারণ, কুকুরের বক্ষোদেশস্থিত মেরুদণ্ড বিভক্ত করিলেও উহার প্রসব কার্য্য নির্ব্বিঘ্নে সম্পন্ন হইতে দেখা গিয়াছে, আবার ক্লোরোফরম্ দ্বারা অচৈতন্যাবস্থায় গর্ভিণীকে প্রসব হইতে দেখা গিয়া থাকে।

কটী প্রদেশস্থ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার কোন অংশে প্রসব কার্য্যের আকর-বিন্দু অবস্থিতি করে।

প্রতিধাবিত গতির কৌশলে গর্ভাশয় যে কুঞ্চিত হইয়া থাকে তাহার আরও আরও অনেক দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায় যথা,—উদর গাত্রকে চাপিয়া কিম্বা যোনিতে অন্য কোন পদার্থ রক্ষা করিয়া, অথবা সন্তানকে মাতার স্তনপান করাইয়া গর্ভাশয়কে কুঞ্চিত করা যাইতে পারে; যদ্দ্বারা প্রসবান্তে প্রসূতির রক্তস্রাবের সম্ভাবনা থাকে না। যাহা হউক প্রসবকালে গর্ভাশয় কি কারণে এত প্রবলভাবে কুঞ্চিত হইয়া থাকে তাহা ঠিক বলা যায় না; বোধ হয় ইহা আপন অভ্যন্তরস্থ কোন অনিশ্চিত কারণে কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

প্রসব কার্য্য অপ্রয়াসসিদ্ধ প্রতিধাবিত গতির কৌশলে সম্পন্ন হইলেও, মস্তিষ্ক উহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে যথা—

নানাপ্রকার মনোবিকারে প্রসবের বিলম্ব ও প্রসবকালে অপরিচিতের দর্শনে প্রসব বেদনার অন্তর্ধ্যান হইয়া থাকে।

সন্তান ভূমিষ্ঠ হইলে, কিয়ৎক্ষণ পরেই জরায়ুকুসুম বহির্গত হইয়া যায়। তৎপরে গর্ভাশয় দৃঢ়রূপে কুঞ্চিত হইয়া পূর্ব্ববৎ অবস্থা লাভ করে, ইহার বর্দ্ধিত পেশীসূত্র সমূহ মেদাপকৃষ্টতা দ্বারা সঙ্কীর্ণ হইয়া যায়, এবং অবশেষে ইহার গাত্রে স্বাভাবিক একটী ঝিল্লীর আবরণ পুনর্ব্বার দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।

সদ্যপ্রসূত শিশুর শারীর বিধান (Physiology of the new born child)—জন্মের পরে ভ্রূণের শরীরে নানা প্রকার পরিবর্ত্তন সঙ্ঘটিত হয় যথা :—শ্বাস-প্রশ্বাস আরম্ভ হইলেই শিশু ক্রন্দন করে, অথবা কাঁদিলেই শ্বাস প্রশ্বাস আরম্ভ হয়। এবং তৎপরে রক্তমধ্যে বিবিধ পরিবর্ত্তন ঘটিয়া থাকে। জন্মের পূর্ব্বে আম্বালাইকাল্ শিরা দ্বারা ধামনিক বিশুদ্ধ রক্ত যকৃৎ ও হৃৎপিণ্ডে উপনীত হয়। জন্মের পর আম্বালাইক্যাল্ শিরা শুষ্ক হইয়া যকৃতের গোল বন্ধনী (Round ligament) ও শুষ্ক ডাক্টাস্ ভিনোসাস্ রূপে অবস্থিতি করে। জন্মের পূর্ব্বে আম্বাইক্যাল্ ধমনী দ্বারা অর্দ্ধেক ভাল রক্ত প্রবাহিত হইত, জন্মের পরে উহা বন্ধ হইয়া গিয়া মূত্রথালীর পার্শ্বদিকের বন্ধনী (Lateral ligament) হইয়া পড়ে। জন্মের পূর্ব্বে শোণিত ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভা হইতে ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্‌ভের সাহায্যে ফোরামেন্ ওভেলি দিয়া বাম অরি-কেলে পড়িত, জন্মের পর ইউষ্টেনিয়ান্ ভাল্‌ভ শুষ্ক ও ফোরামেন্ ওভেলি বন্ধ হইয়া থাকে। জন্মের পূর্ব্বে ধামনিক ও শিরার মিশ্রিত রক্ত বাম ভেণ্ট্রিকেল ও বাম পাল্মোনারী ধমনী হইতে ডাকটাস্-আর্ট্রিয়োসাস্ দ্বারা এয়োর্টাতে চালিত হইত, জন্মের পর সেই ডাক্‌ট কুঞ্চিত ও শুষ্ক হইয়া যায়।

জন্মের পূর্ব্বে ফুসফুস বায়ুশূন্য থাকে ও উহাতে অল্প কালাটে লাল রক্ত থাকে। জন্মের পর ফুসফুস বায়ু পূর্ণ হয় ও উহাতে অধিক পরিমাণে লাল শোণিত আসিয়া উপস্থিত হয়। জন্মের পূর্ব্বে পাল্মোনারী ধমনী মধ্যে ধামনিক ও শিরার মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর উহারা কেবল দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেল হইতে শিরার কাল রক্ত বহন করিয়া থাকে। জন্মের পূর্ব্বে অতি অল্প পরি-মাণে শিরার রক্ত পাল্মোনারী শিরা দ্বারা বাহিত হইয়া বাম অরিকেলে পতিত হয়, জন্মের পর ঐ শিরার মধ্যে রক্তস্রোত প্রবল হয়। জন্মের পূর্ব্বে ডিসেণ্ডিং

এয়োর্টাতে মিশ্রিত রক্ত থাকে,জন্মের পর উহাতে কেবল ধামনিক রক্ত দৃষ্ট হয়। জন্মের পূর্ব্বে হৃৎপিণ্ডের নিকট ইন্‌ফিরিয়ার-ভিনাকেভার মধ্যে মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর ইহার মধ্যে কেবল শিরার রক্ত দৃষ্ট হয়।

শিশু ভূমিষ্ঠ হইলেই উহার শ্বাস প্রশ্বাস প্রত্যেক মিনিটে ৪৪ এবং হৃদস্পন্দন ১৩০ বার হইয়া থাকে। যকৃতের রক্তস্রোত ক্রিয়ার হ্রাস হয়। সরলান্ত্রে মিকোনিয়াম দৃষ্ট হয়। দিবারাত্রে ৫০।৬০ গ্রাম প্রস্রাব হয়।

মানব জীবনের শ্রেণী বিভাগ।

THE PHASES OF LIFE.

শৈশবাবস্থা (Infancy) জন্ম হইতে প্রথম দুগ্ধ দন্ত বাহির হইবার কালে অর্থাৎ ৮ মাস পর্য্যন্ত সময়কে শৈশবাবস্থা কহে। এই কালে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুমণ্ডলীর ক্রিয়ার প্রাবল্য দেখা যায়। থাইরয়েড, থাইমাস্ এবং প্লীহা প্রভৃতি লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিগুলি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। জাগ্রত ও নিদ্রিত অবস্থা দুইই সমান থাকে। মানসিক বৃত্তি সকল ধীরে ধীরে বিকাশ প্রাপ্ত হয়। শিশু বাহ্য বস্তু দেখিয়া হাস্য ও ক্রন্দন করে। শিশু অধিক পরিমাণে আহার করিয়া থাকে, উহার মল ঈষৎ তরল ও হরিদ্রা বর্ণ হয়, উহাতে গন্ধ কম থাকে এবং তন্মধ্যে অপরিবর্ত্তনীয় পিত্ত, অধিক পরিমাণে চর্ব্বি এবং জমাট কেজিন দৃষ্ট হয়। শিশু সর্ব্বদাই মূত্র ত্যাগ করে। সদ্য প্রসূত শিশু ওজনে প্রায় ৭ পাউণ্ড হয় এবং দীর্ঘে ১৯ ইঞ্চি হইয়া থাকে। প্রথম ২।৩ দিন উহার ওজনের হ্রাস হয়, পরে প্রতি সপ্তাহে ৬ মাস পর্য্যন্ত ৩ হইতে ৬ আউন্সও বৃদ্ধি পাইতে থাকে। ৬ মাসের পর শিশুর ওজন দ্বিগুণ হয় এবং প্রথম বৎসরের শেষে ৩ গুণ হইয়া থাকে। শিশুর হৃৎপিণ্ড প্রতি মিনিটে ১৩০ বার এবং শ্বাস প্রশ্বাস ৪০ বার হয়।

বাল্যাবস্থা (Childhood)—প্রথমবার দন্তোদ্গম হইতে দ্বিতীয় বার দন্তোদ্গমের কাল অর্থাৎ প্রায় সাত বৎসর পর্য্যন্ত সময়কে বাল্যাবস্থা কহে। শৈশবাবস্থাপেক্ষায় এই কালে হৃৎপিণ্ড ও ফুসফুসের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। ৫ বৎসর বয়সে এক মিনিটে ১০৫ বার হৃদস্পন্দন ও ২৬ বার শ্বাস প্রশ্বাস হয়। দ্বিতীয়

বৎসরে শিশু চলিতে ও কথা কহিতে শিখে। এইকালে ৯।১০ ঘণ্টা নিদ্রা হয়। প্রতিবৎসরে একটী সুস্থ বালক ২।৩ ইঞ্চি বাড়ে। স্বাভাবিক ওজনের ৩।৪০ সের কম হইলে অথবা প্রতিবৎসরে ২।৩ ইঞ্চির উপর বাড়িলে বালকের বিপদের সম্ভাবনা। শরীরের ওজন ও বৃদ্ধির কম হইলে শরীরের পুষ্টি হইতেছে না বুঝা যায় ; অতএব ঐরূপ অবস্থায় সাবধান হওয়া কর্ত্তব্য।

যুবাবস্থা (Youth)—৭ হইতে ১৫ বৎসর পর্য্যন্ত যৌবনকাল। এই কালে থাইমাস্ গ্রন্থি এবং দুগ্ধ দন্ত থাকে না, অস্থি কঠিন হয়, মানসিক বৃত্তি সকল তীক্ষ্ণ এবং স্মরণশক্তি অত্যন্ত প্রবল হইয়া থাকে। প্রত্যেক মিনিটে ৮২ বার হৃদস্পন্দন হয় শরীরের চর্ব্বি অনেক পরিমাণে ঝরিয়া যায় এবং কণ্ঠস্বর কর্কশ ও গভীর হইয়া পড়ে।

প্রৌঢ়াবস্থা (Adult age) ২০ বৎসরের পর শরীরের আর বড় বৃদ্ধি হয় না, দর্শন ও জ্ঞানোপার্জ্জন শক্তি বলবতী থাকে, এই সময়ে প্রকৃত বিচার শক্তি জন্মায় না, মানসিক এক এক ঝোঁক বা বেগে অনেক কার্য্য সম্পন্ন হয়। ২০ হইতে ৪০ বৎসর পর্য্যন্ত মনোবৃত্তিব বিকাশ পায়, সুতরাং যে ব্যক্তির যে মনোবৃত্তি বিশিষ্টরূপে স্মরণ হয় সেই বৃত্তিই বিশেষ কার্য্যকারী হইয়া থাকে।

বৃদ্ধাবস্থা (Old age) ৫০।৬০ বৎসর হইতে বার্দ্ধক্য উপস্থিত হয়। বুড়া হইলে শরীরেব বলক্ষয় হয়, ত্বক লোল হয়, দাঁত পড়িয়া যায়, চুল সাদা হয় ও ঝরিয়া পড়ে। সন্তানোৎপাদিকা শক্তির হ্রস্বতাও লোপ হয়, শ্বাস প্রশ্বাস ও হৃদস্পন্দন কম হয়, ধমনীতে অস্থিবৎ পদার্থ সঞ্চিত হয়। শিরা সকল বিস্তৃত হয়, পেশীর কুঞ্চন ক্রিয়ার হ্রাস উপস্থিত হয়, এবং উহা অস্থিতে পরিণত হয়। স্বর বালকের মত ক্ষীণ হয়, পরিপাক ক্রিয়াদি ক্ষীণ হয়, চক্ষুর দৃষ্টি ক্ষীন হয়, এবং অন্যান্য ইন্দ্রিয়ের শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে ; কিন্তু মানসিক শক্তির শীঘ্র লোপ হয় না।

মৃত্যু (Death)—হৃদপিণ্ডের ও শ্বাস ক্রিয়ার লোপ হইলে স্বাভাবিক ভাবে মৃত্যু হয়। স্নায়ুগুলির পোষণ শক্তির লোপ হইলে ঐরূপে মৃত্যু ঘটে। কখন কখন হঠাৎ মৃত্যু হয়, কখন কখন মৃত্যুর কাল দীর্ঘ ও যন্ত্রণাদায়ক হইয়া থাকে।

মৃত্যুকালের অবস্থা ও যন্ত্রণা (Charateristic-features of death agony)—মুখমণ্ডল বিবর্ণ হয়, গালের হাড় বাহির হয় ও মাংস ঝুলিয়া পড়ে, এবং নাসিকা উন্নত বোধ হয়। ললাটে শীতল ঘর্ম্ম ও চক্ষু ঘোলাটে হয়, এবং অক্ষিপুট ঝুলিয়া পড়ে, ওষ্ঠ নীল বর্ণ হয়, মুখগহ্বর বন্ধ থাকে না, অর্থাৎ হাঁ করিয়া থাকে, দাঁতের মাড়ী শুষ্ক বোধ হয়, এবং দন্তে ময়লা পড়ে, শরীর স্থির থাকে। দৈবাৎ অসাড়ে অঙ্গ সঞ্চালন হয়, হস্ত ও পদ শীতল হয়, ক্রমে এই শীতলতা সর্ব্বাঙ্গে ব্যাপ্ত হয়, শ্বাস ও প্রশ্বাস মৃদু হয় ও গলায় শ্লেষ্মা সঞ্চিত হয় এবং গলা ঘড় ঘড় করে। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্রমশঃ হ্রাস, ত্বকের অসাড়তা, চক্ষুতে আলোক না দেখা সুতরাং মৃত্যুর সময় চারিদিক ঘোরান্ধকার বোধ প্রভৃতি লক্ষণ প্রকাশ পায়, স্বরলোপ হয়, বিড় বিড় করিয়া শ্রবণ শক্তি শীঘ্র লোপ হয় না, অবশেষে হৃদস্পন্দন বন্ধ হইয়া প্রাণবায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

সমস্ত প্রাণী রাজ্যের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে, ইহা স্পষ্ট প্রতীত হইবে যে, ডিম্ব কিম্বা শুক্র-কীট প্রত্যেক প্রাণীর অস্তিত্বের চিহ্ন স্বরূপ। জীবের জীবন সর্ব্বদাই চক্রের ন্যায় ঘুরিতেছে, আজ যাহা ডিম্ব হইতে উৎপন্ন হইয়া প্রাণ বলিয়া প্রতিপন্ন হইতেছে, দুই দিবস পরে তাহাই আবার ডিম্বে পরিণত হইয়া পড়িতেছে। বাস্তবিক প্রত্যেক প্রাণীর দেহ একটী বৃহৎ ডিম্বাধার বৈ আর কিছুই নহে। কারণ, ডিম্ব আপন জন্মদাতার অনুরূপে পুনঃ প্রকাশিত হইলেই তাহার আধার স্বরূপ এই দেহ কালে মৃত্যুগ্রাসে পতিত হইয়া থাকে।

প্রাণীর দেহ একটী জটিল যন্ত্র বিশেষ, তজ্জন্য সহজে ও ধীরে ধীরে উহার মৃত্যু উপস্থিত হয় না, কিন্তু উহার প্রধান প্রধান যন্ত্রের মধ্যে একটী কোন প্রকারে বিকল হইয়া পড়িলে অবিলম্বে সেই দেহ মৃত্যুমুখে পতিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ শারীরিক প্রত্যেক অঙ্গ প্রত্যঙ্গের শক্তির লোপ হইলে যে জীবের মৃত্যু হয় তাহা নহে, কিন্তু শারীরিক কোন একটী প্রধান যন্ত্রের কোন স্থান অকর্ম্মণ্য হইলে সমস্ত দেহ যেন শ্রীহীন হইয়া পড়ে।

আমরা পূর্ব্বে আলোচনা করিয়া দেখিয়াছি যে, জীবের রক্ষার জন্য রক্ত-সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশেষ প্রয়োজন, কিন্তু এই রক্ত শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্যে সময়মত অক্সিজেন্ বায়ু লাভ করিতে না পারিলে তাহার সঞ্চালন কেবল যে অনর্থক ও অনাবশ্যক তাহা নহে, বরং সেই রক্ত শরীরের ভয়ানক শত্রু হইয়া পড়ে

আবার আমরা ইহাও দেখিয়াছি যে, অধোমস্তিষ্ক এই শ্বাস-ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, নতুবা শ্বাস-কার্য্য নির্ব্বাহ হইতে পারে না।

এই সকল আলোচনা দ্বারা স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত হয় যে, হৃদপিণ্ড, ফুসফুস ও মস্তিষ্ক এই তিন প্রধান যন্ত্রের কার্য্যক্ষমতার দ্বারা জীবের রক্ষা হয়। ইহাদের মধ্যে একটীর কার্য্য বন্ধ হইলেই তৎক্ষণাৎ জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে।

শারীরবিধান তত্ত্বের

অত্যাবশ্যকীয় প্রশ্নোত্তর।

ফিজিয়োলজী বা শারীরবিধান তত্ত্ব কাহাকে বলে? What is Physiology?

প্রাণী অথবা উদ্ভিদ যত দিন সজীব ও সরস থাকে ততদিন সেই প্রাণী ও উদ্ভিদের গঠন মধ্যে যে জৈবনিক প্রক্রিয়া (Vital phenomena) সম্পন্ন হয় উহার সম্যক আলোচনার নাম ফিজিয়োলজী অথবা শারীরবিধান-তত্ত্ব।

জৈবনিক প্রক্রিয়ার অর্থ কি? What is Vital phenomena?

সর্ব্বপ্রকার সজীব পদার্থ মধ্যে যে সমস্ত পরিবর্ত্তন সুস্থ ভাবে সংঘটিত হয়, অর্থাৎ ক্রমান্বয়ে যে সমস্ত ক্রিয়া সম্পাদিত হয়, অথচ সেই সমস্ত ক্রিয়া হেতু শরীরে কোনরূপ বিঘ্ন না হইয়া বরং শারীরিক সুস্থতা রক্ষিত হয়, উহাকেই জৈবনিক প্রক্রিয়া কহে। এই জৈবনিক প্রক্রিয়া অর্থাৎ শারীরিক বৈধানিক ক্রিয়াগুলির মূল তত্ত্ব বা কারণ বা কার্য্যকারী শক্তি আমরা বুঝিতে পারি না, কিন্তু প্রত্যেক জৈবনিক ক্রিয়ার উদ্দেশ্য যে কি উহা আমরা ফিজিয়োলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব পাঠ করিয়া সম্যকরূপ অবগত হইতে পারি।

প্যাথলজী বা নিদান তত্ত্ব কাহাকে বলে? What is Pathology?

শরীরের বৈধানিক অথচ সুস্থ ক্রিয়াগুলির বিপর্য্যয় ঘটিলে শারীরবিধান মধ্যে অস্বাভাবিক ও অসুস্থ পরিবর্ত্তন উপস্থিত হয়। যে শাস্ত্র অধ্যয়ন করিলে শারীরিক গঠন মধ্যে যাবতীয় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ পরিবর্ত্তন জানিতে পারা যায় উহাকে প্যাথলজী কহে (Pathology is Physiology altered)।

মর্ফোলজী বা হিষ্টোলজী কাহাকে বলে? What is morphology?

সজীব বা মৃত জীব মাত্রেরই সূক্ষ্ম অর্থাৎ আণুবীক্ষণিক আকৃতি ও গঠন আলোচনার নাম মর্ফোলজী বা হিষ্টোলজী। কিন্তু যে প্রণালী দ্বারা কেবল সজীব পদার্থের আণুবিক্ষণিক আকৃতি ও গঠনাদির কার্য্যকারী শক্তি বুঝা যায় সেই প্রণালী আলোচনার নাম ফিজিওলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব।

জীব শরীরের রাসায়নিক উপাদান (chemical basis) কিরূপ?

৬৯টী সূক্ষ্ম অর্থাৎ অযৌগিক পদার্থের (elements) মধ্যে অতি অল্প সংখ্যক কিঞ্চিৎ অধিক পরিমাণে সজীব জান্তব পদার্থে অবস্থিতি করে নতুবা উহাদের অত্যল্প চিহ্নমাত্র জীব শরীরাংশে দৃষ্ট হইয়া থাকে। প্রত্যেক তন্তুতে অর্থাৎ বিধানোপাদানে অক্সিজেন, কার্ব্বন, হাইড্রোজেন এবং নাইট্রোজেন, এই কয়েকটী অযৌগিক সূক্ষ্ম পদার্থ অত্যন্ত অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়, এমন কি উহাদের সমষ্টিতে জীব-শরীরের শতকরা ৯৭ ভাগ নির্ম্মিত হয়, কিন্তু সালফার, ফস্‌ফরাস্‌, ক্লোরিন,

ফ্লুয়োরিন্, সিলীকা, পটাসিয়াম্, সোডিয়াম্, ম্যাগ্‌নেসিয়াম্, ক্যাল্‌সিয়াম্ এবং আয়রণ্ প্রভৃতি অযৌগিক সূক্ষ্ম পদার্থ জীব শরীর রক্ষার জন্য অত্যাবশ্যক হইলেও উহাদিগকে শরীরের সর্ব্বত্রে অতি সূক্ষ্মভাবে অথবা অত্যল্প পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। সজীব দেহে রাসায়নিক সম্যক পরীক্ষা অসম্ভব ; কারণ, ঐরূপ পরীক্ষা করিলে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে। এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, সকল সজীব পদার্থ রাসায়ন শাস্ত্রের সহিত সরল বা জটিলভাবে সংযুক্ত থাকিলেও উহারা প্রটোপ্লাজম নামক জীবশক্তি বিশিষ্ট এক প্রকার আদি পদার্থে নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

কোন্ কোন্ দুই প্রধান শ্রেণীর পদার্থ জীবশরীরে দৃষ্ট হয় এবং উহাদের সংক্ষেপ বর্ণনা কিরূপ ? (two great groups of substances)।

নাইট্রোজিনাস্ এবং নন্-নাইট্রোজিনস্ নামক দুই প্রধান শ্রেণীর পদার্থ জীব শরীরে দৃষ্ট হইয়া থাকে। নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ দ্বারা শারীরিক অত্যাবশ্যকীয় ক্রিয়াদি সম্পন্ন হয় এবং শারীরিক কার্য্যকারী অংশগুলি উহাদের দ্বারাই নির্ম্মিত হইয়া থাকে। আমাদের সকলের স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, প্রটোপ্লাজম্ নামক জীব শরীরের জীবনীশক্তি বিশিষ্ট আদি পদার্থ ঐ নাইট্রোজিনাস্ পদার্থগুলির প্রতিনিধি স্বরূপ ; অর্থাৎ প্রটোপ্লাজম্ মধ্যেই নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ অবস্থিতি করে কিম্বা নাইট্রোজিনস্ পদার্থেই প্রটোপ্লাজম্ নির্ম্মিত হইয়া থাকে। ঐ নাইট্রোজিনাস্ অথবা প্রটোপ্লাজম্ জাতীয় পদার্থ হইতে এল্‌বুমিন্ ও সিরাম্-এল্‌বুমিন্ উৎপন্ন হয় ; এবং তৃতীয়তঃ উহা হইতে আরও সূক্ষ্ম বাহির করিলে এল্‌বুমিনয়েড্ বা জিলাটিন্ জাতীয় পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। আবার ঐ নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ হইতে শারীরিক ক্রিয়ার ফল হেতু ও তন্তু বা বিধানোপাদানগুলির দাহন, অপচয় ও ধ্বংস স্বরূপ ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড, ক্রিয়াটিন্ এবং ক্রিয়েটিনিন্ উৎপন্ন হইয়া থাকে। নন্-নাইট্রোজিনাস্ শ্রেণীর পদার্থ মধ্যে কার্ব্বো-হাইড্রেট্‌স্ জাতীয় পদার্থ প্রধান। এই কার্ব্বো-হাইড্রেট্‌স্ জাতীয় পদার্থ মধ্যে কার্ব্বন ও হাইড্রোজন্ অধিক পরিমাণে থাকে বলিয়া উহাদের নাম কার্ব্বো-হাইড্রেট্‌স্ হইয়াছে। এই শ্রেণী মধ্যে শ্বেতসার ও শর্করা জাতীয় পদার্থ প্রধান। আবার, নন্-নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ শ্রেণীর মধ্যে অক্সিজেনের ভাগ কম থাকিলে উহাদিগকে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ কহে। এতদ্ব্যতীত, শারীরিক তন্তু বা বিধানোপাদান মধ্যে লবণ জাতীয় ও জল অবস্থিতি করিয়া থাকে। মনুষ্য শরীরের রাসায়নিক বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ১ হইতে ৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

(Proteids) প্রোটিড্‌স্।

প্রোটিড শ্রেণীর মধ্যে যে সকল Compounds অর্থাৎ যৌগিক পদার্থ আছে উহাদের মধ্যে পরীক্ষা করিলে carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, এবং sulphur এই কয়েকটি elements অর্থাৎ এক জাতীয় সূক্ষ্ম পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এই প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থগুলি amorphus অর্থাৎ উহাদের কোন নিয়মিত আকার নাই অর্থাৎ উহারা uncrystalized থাকে অর্থাৎ উহারা কোনরূপ দানায় আকার প্রাপ্ত হয় না

যবক উহারা জলে কিম্বা অম্লে কতকটা বিগলিত অবস্থায় অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহারা alkalies অর্থাৎ ক্ষার জাতীয় পদার্থে বিশেষভাবে বিগলিত হয় কিন্তু alcobol and ether অর্থাৎ সুরাসার ও ইথারে গলে না। প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থ-দ্রাবে অর্থাৎ বিগলিত প্রোটিড্ পদার্থে excess of strong mineral acids, acetic or hydrochloric acid, Potassium ferrocyanide, basic acetate of Lead mercury bichloride, tannin অথবা Potassium carbonate পদার্থ সংযোগ করিলে প্রোটিড গুলি চূর্ণরূপে অধঃস্থ (precipitated) হইয়া থাকে।

প্রোটিড্ জাতীয় compound বা যৌগিক পদার্থ শ্রেণীর মধ্যে যে যে নামধারী পদার্থ আছে উহাদের প্রত্যেকের Chemical reaction অর্থাৎ রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া তালিকাকারে লিখিত হইল :—

ইহারা পরিষ্কার জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে।

Class I ক। Albumens (Serum-albumen and Egg-albumen)—এলবুমেনস্ প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থ, উহারা জলে দ্রবীভূত হয়। কিন্তু alkaline-carbonate, sodium chloridi কিম্বা অত্যন্ত dilute acids দ্বারা precipitated বা অধঃস্থ হয় না। Albumen দিগকে below 40°c তাপে শুকাইলে উহারা স্বচ্ছ ও হরিদ্রা বর্ণ হয়, গ্লাসের মত চিড় খায় এবং জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে। 65° and 73°5 তাপে উহারা Coagulable হয় অর্থাৎ জমাট বাঁধে।

১। Serum-albumen—যে যে পদার্থে এই সিরাম-এলবুমেন দ্রবীভূত থাকে সেই সেই পদার্থে Ether সংযোগ করিলে উহা precepitated বা অধঃস্থ হয় না।

২। Egg-albumen—যে যে পদার্থে এই Egg-albumen দ্রবীভূত থাকে সেই সেই পদার্থে Ether সংযোগ করিলে উহা precipitated বা অধঃস্থ হইয়া থাকে।

Class II খ। PEPTONES—পেপ্টোন্ নামক প্রোটিড্ পদার্থগুলিও জলে উত্তমরূপে গলিয়া থাকে। যে যে পদার্থে পেপ্টোন্ দ্রবাবস্থায় থাকে উহাদিগকে সিদ্ধ করিলেও তন্মধ্যস্থিত প্রোটিড্গুলি not coagulable অর্থাৎ জমাট বাঁধে না। Sodium Chloride দ্বারা উহারা অধঃস্থ (precipitated) হয় কিন্তু acids কিম্বা alkalies দ্বারা উহারা অধঃস্থ হয় না। অধিক পরিমাণে absolute alkali এবং অধিক পরিমাণে Caustic soda বা potash সংযুক্ত অবস্থায় Tannic acid মিশ্রণে peptone অধঃস্থ (precipitated) হইয়া থাকে। পেপ্টোন্ সলিউসনে যৎকিঞ্চিৎ Cupri-sulphate solution মিশাইলে সুন্দর গোলাপী বর্ণ। প্রতিফলিত হইয়া থাকে।

Class III গ। GLOBULIN—এই জাতীয় প্রোটিড্ পদার্থ নির্ম্মল জলে দ্রব হয় না কিন্তু dilute solutions of Nacl অর্থাৎ লবণদ্রাবে দ্রবীভূত হইয়া থাকে। ঐ solution আবার তাতাইলে তাহার ভিতর জমাট ভাব Coagulation দৃষ্ট হয়। Dilute hydrochloric acid পদার্থে Globulin দ্রব হয়। Globulin পদার্থে ক্ষার সংযোগ করিলে উহা alkali albumen পদার্থে পরিবর্ত্তিত হইয়া পড়ে।

Globulin জাতীয় প্রোটিড্ পদার্থ মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ প্রধান যথা :—

১। Vitelin—যে প্রোটিড্ পদার্থে ভাইটেলিন বিগলিত অবস্থায় থাকে তন্মধ্যে Saturated common salt অর্থাৎ লবণ প্রয়োগ করিলেও ভাইটেলিন অধঃস্থ হয় না।

২। Myosin—লবণের অতি ক্ষীণ দ্রাবেও মায়োসিন্ অধঃস্থ হয়। উহাতে লবণ মিশাইলে জমাট বাঁধে এবং তজ্জন্য 55° to 60°c তাপের প্রয়োজন হয়।

৩। Fibrinogen—ফাইব্রোনোজেন জাতীয় প্রোটিড্ পদার্থ লবণ জলের ক্ষীণ দ্রাবে বিগলিত হয় কিন্তু শতকরা ১২ অথবা ১৬ ভাগ লবণ জলে উহা অধঃস্থ হয়। ফাইব্রিনোজেন সলিউসনে 60°c তাপে Fibrin ferment সংযোগ করিলে ফাইব্রিনোজিন জমাট বাঁধিয়া থাকে।

৪। Paraglobulin—ইহাও লবণ জলের ক্ষীণ দ্রাবে বিগলিত হয়। কোনরূপ alkaline weak solution মধ্যে যদি paraglobulin বিগলিত অবস্থায় থাকে তবে উহাতে অল্প লবণ জল মিশাইলে paraglobulin অধঃস্থ হয়। উহাতে কিঞ্চিৎ অধিক লবণ দ্রাব দিলে উক্ত অধঃস্থ পদার্থ (precipitate) আবার বিগলিত হইয়া থাকে। Ammonium-sulphate মিশ্রিত paraglobulin solution মধ্যে শতকরা ২০ ভাগের উপর লবণ জল দিলে paraglobulin সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ হইয়া থাকে। Fibrin ferment দ্বারা paraglobulin solution মধ্যে precipitate হয় না। Paraglobulin solution 68° and 80°c তাপে জমাট বাঁধে।

Class IV. Derived albumens—এই নামধারী প্রোটিড্ পদার্থগুলি জলে এবং লবণ জলে বিগলিত হয় না, কিন্তু dilute Hcl এবং dilute ক্ষার দ্রাবে উহা বিগলিত হইয়া থাকে। উহাদের দ্রাব তাপে জমাট বাঁধে না। উহারা দুই প্রকার হইয়া থাকে যথা :—

১। Acid albumin—Proteid Solution বা দ্রাবে তরল অম্ল বিশেষতঃ dilute Hcl সংযোগ করিলে Acid albumin উৎপন্ন হয়। Solid proteid পদার্থের উপর strong acids প্রয়োগ করিলেও acid albumin উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ভক্ষিত দ্রব্যের সহিত gastric juice বা পাকাশয় রসের মিশ্রণের প্রথম অংশ বা উৎপাদিত পদার্থই acid albumin. Nacl অর্থাৎ লবণ বেশী মাত্রায় প্রয়োগ করিলেও উহা precipitated বা অধঃস্থ হইয়া থাকে।

২। Alkali albumin—Proteid পদার্থের উপর dilute alkalies বা ক্ষার জাতীয়

পদার্থ সংযোগ করিলেই ক্ষার জাতীয় এলবুমেন্ উৎপন্ন হয়। Pancreatic digestion বা পরিপাক প্রক্রিয়ার প্রথম ফল যা উৎপাদিত পদার্থের নাম allkali albumin.

৩। Casein—দুগ্ধের প্রোটিড্ পদার্থের মধ্যে কেজিনই প্রধান পদার্থ। alkali albumin মত কেজিনের reaction বা প্রতিক্রিয়া।

Casein Solution মধ্যে একটি জোর Solution of Caustic potash প্রয়োগ করিলে potassium sulphide প্রস্তুত হয়। Alkali albumin সহিত ঐরূপ হয় না।

Class V. Fibrin—ফাইব্রিন জাতীয় প্রোটিড্ পদার্থ জলে এবং ক্ষীণ লবণদ্রাবে দ্রবীভূত হয় না। $\frac{1}{10}$th percent solution of Hcl প্রয়োগে উহা ফুলিয়া ওঠে ; এবং ঐরূপ অবস্থায় পেপসিন (pepsin) যোগ করিয়া তাপ দিলে তবে ফাইব্রিণ গলিয়া গিয়া থাকে।

1. প্রোটিড্ পদার্থগুলির বিশেষ পরীক্ষা কিরূপ ? Test for Proteids.

প্রোটিড্ সলিউসনে Nitric acid অল্প পরিমাণে দিয়া গরম করিলে এবং তৎপরে কিছু অধিক নাইট্রিক এসিড্ উহাতে ঢালিয়া দিলে প্রোটিড্ পদার্থ অধঃস্থ হয়। কিন্তু ইহা স্মরণ রাখিতে হইবে যে peptones গুলি এরূপে precipitated বা অধঃস্থ হয় না।

2. Xantho-proteic reaction কিরূপ ?

কোন প্রোটিড্ দ্রাবে জোর নাইট্রিক এসিড্ দিয়া তাপ দিলে হরিদ্রাবর্ণ হয়, আবার উহাতে ক্ষার (alkalies) সংযোগ করিলে ঈষৎ লাল ও হরিদ্রাবর্ণ (reddish orange) প্রতিফলিত হইয়া থাকে।

4. What is Millon's Reagent ?

যতখানি ওজনের আদত নাইট্রিক এসিড লইবে তাহার একভাগ পরিমাণ মার্কুরি উহাতে মিশাইবে। পরে কিঞ্চিৎ শীতল জল মিশাইবে। তৎপরে ঐ মিশ্রণ কিঞ্চিৎ গরম করিয়া তাহাতে ২ ভলুম distilled অর্থাৎ চোঁয়ান জল মিশাইলে যে জল প্রস্তুত হয় উহাকে Millon's reagent কহে। এই reagent কোন প্রোটিড্ মিশ্রিত তরল পদার্থে মিশাইয়া ৬০ বা ৭০ সেণ্টিগ্রেড্ তাপে গরম করিলে লালবর্ণ হইয়া থাকে।

CARBO-HYDRATES.

(STARCH AND SUGARS)

Starch অর্থাৎ শ্বেতসার জাতীয় পদার্থের পরীক্ষা কিরূপ ?—Test for Starch :—

শ্বেতসার জাতীয় পদার্থে Iodine সংযোগ করিলে নীলবর্ণ (blue colour) হয়। ঐ অবস্থায় তাপ দিলে উক্ত নীলবর্ণ বিলীন হয়। কিন্তু উহা শীঘ্র শীঘ্র শীতল করিতে পারিলে আবার নীলবর্ণ ফিরিয়া আসে।

শ্বেতসার জাতীয় পদার্থকে 210°C তাপে উত্তপ্ত করিলে উহা Dextrin নামক পদার্থে পরিবর্ত্তিত হয়। পাকাশয় রস ও শ্বেতসার জাতীয় পদার্থকে Glucose অথবা Grape sugar নামক পদার্থে পরিবর্ত্তিত করিয়া থাকে।

Sugars—শর্করা জাতীয় পদার্থ মিষ্ট এবং জলে গলিয়া গিয়া থাকে। উহাতে $H_2 so^4$ অর্থাৎ আদত সাল্‌ফুরিক এসিড্ যোগ করিলে চিনির জলভাগ টানিয়া লইয়া কেবল উহার কার্ব্বন (Carbon) বাহির করিয়া দিয়া থাকে। শর্করা জাতীয় পদার্থের মধ্যে Glucose, Lactose, Saccharose এবং Glycogen প্রধান। শর্করা জাতীয় পদার্থে fermentation অর্থাৎ উৎসেচন হইলে Carbonic acid এবং alcohol উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Sugars অর্থাৎ শর্করা জাতীয় পদার্থের পরীক্ষা কিরূপ? Test for Sugars :—

Trommer's test—যতখানি Saccharine fluid অর্থাৎ চিনির জল লইবে উহার ¼th bulk of Caustic potash অথবা Soda তাহাতে মিশাইবে। শেষে সেই মিক্‌শ্চারে dilute Solution of Copper Sulphate মিশাইলে প্রথমতঃ অল্প ঘোলাটে হয়, শিশি নাড়িলে ঐ ঘোলাভাব দূর হয়। কিন্তু উহাকে শিশির ভিতর ফুটাইলে ইষ্টকচূর্ণের মত লালবর্ণ (brick red colour) হয়।

Fats—উদ্ভিদ ও জীব শ্রেণীর মধ্যে চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহাদের মধ্যে Oxygen থাকে না অথবা অত্যল্প থাকে মাত্র। Ether, Benzole, Chloroform এবং সিদ্ধজলে চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ (Fats) বিগলিত হইয়া থাকে। Alkaline hydrates or Carbonates Solution সহিত চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ (fats) সিদ্ধ করিলে Saponification অর্থাৎ সোপ্ বা সাবান গোলার মত অবস্থা হয় এবং চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ Glycerin এবং Fatty acids নামক পদার্থে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই শেষোক্ত এসিড্ ক্ষারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশিয়া Soap বা সাবান প্রস্তুত করিয়া থাকে।

রক্ত বা শোণিত (Blood)।

রক্তের আবশ্যকতা বা ক্রিয়া কি? (Function of blood)?

অত্যন্ত নিম্নশ্রেণীর জীব ব্যতীত, সাধারণ সমস্ত প্রাণীমণ্ডলের শরীর মধ্যে মানুষের রক্তের মত একপ্রকার তরল পদার্থ সঞ্চিত হইয়া থাকে। উহারই দ্বারা শরীরমধ্যে সকল অংশে পোষণোপযোগী পদার্থ বিতরিত হয় এবং উহারই দ্বারা শারীরিক সকল অংশ হইতে অসার সংগৃহীত হইয়া থাকে। শারীরিক যাবতীয় বিধানোপাদন বা গঠনোপযোগী পদার্থের ক্রিয়াদির ফলস্বরূপ যে পরিবর্ত্তন বা অসার উৎপন্ন হয় সেই অসারগুলিকে দেহস্থিত শোনিত সঞ্চালিত হইতে হইতে গ্রহণ করে এবং আপন মধ্যস্থিত সারগুলিকে তন্মধ্যে বিতরণ করিয়া থাকে। সুতরাং সারযুক্ত

শোণিত সারহীন হইয়া অথচ অসার আপন পদার্থে আয়তন ঠিক রাখিয়া শারীরিক অসার গ্রহণকারী যন্ত্রগুলির মধ্যে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং সেই যন্ত্রগুলির উক্ত অসার গ্রহণ করিয়া উহাদের আপন আপন দ্বার দিয়া শরীরের বাহিরে উহাদিগকে প্রক্ষিপ্ত করিয়া থাকে। রক্তের অসার বহির্গমন করাই উহাদের একটি প্রধান কার্য্য।

এতদ্ব্যতীত রক্তের দ্বারা বাহিরে ভূবায়ুর সহিত শরীরাভ্যন্তরের বিধান (tissues) গুলির সংযোগ রক্ষা হয় যদ্দারা Oxyzen গ্যাস্ শরীর মধ্যে গৃহীত হয় এবং Carbonic acid গ্যাস্ বহির্গত হইয়া থাকে।

ধমনীর ও শিরার রক্তের প্রভেদ কি ? (Difference in color).

পাল্মোনারী ধমনীর বর্ণ কালাটে নীল কিন্তু পাল্মোনারী শিরার বর্ণ উজ্জ্বল লাল হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, সাধারণতঃ ধমনীর রক্ত উজ্জ্বল লাল হয় এবং শিরা সমূহে কাল ও ঈষৎ নীল বর্ণের রক্ত থাকে। মূল গ্রন্থের ৯২।৯৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

রক্তের ঐরূপ পরিবর্ত্তনের কারণ কি ? (Cause of this variation).

কেহ কেহ বলেন যে, তন্তুর ক্ষারবশতঃ শিরামধ্যে কার্ব্বনিক্ এসিড্ সঞ্চয় হয় বলিয়া শিরার রক্ত কালাটে ও নীল আভাযুক্ত লালবর্ণ হয়, কিন্তু এইরূপ রক্তে অক্সিজেন মিশ্রিত হইলেই আবার উজ্জ্বল লালবর্ণ উপস্থিত হইয়া থাকে। অপর কেহ কেহ বলেন যে ভূবায়ুর অক্সিজেন লাল রক্তকনিকার হিমোগ্লোবিনের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহাকে অক্সি-হিমোগ্লোবিনে পরিবর্ত্তিত করে। এই নূতন পদার্থ ক্যাপিলারী বা কৈশিকানলী সমূহের রক্ত দ্বারা চালিত হইতে হইতে শারীরিক যাবতীয় তন্তু বা বিধানোপাদান মধ্যে কিয়ৎ পরিমাণে অক্সিজেন বিতরণ করিয়া অক্সিজেন-কম হিমোগ্লোবিন অবস্থায় শিরায় উপনীত হয়, সুতরাং শিরার রক্ত কালাটে লাল হইয়া থাকে।

শিরার রক্তে কি Oxyhæmoglobin কিছুই থাকে না ?

একেবারে থাকে না তাহা নহে। শতকরা ৫ ভাগ উহাদের কম হয়।

লাল রক্তকণাগুলি হরিদ্রা বর্ণ না ঘোর লাল ? (red or yellow).

উহারা লালই বটে, কারণ রক্তস্থিত রঙ্গিল পদার্থ hæmoglobinকে পৃথক করিয়া দানাদার করিলে ইহা ঘোর লালবর্ণ যুক্ত হইয়া থাকে। একটি লাল রক্তকণাকে স্বতন্ত্র দেখিলে উহাকে পীতাভ লাল বর্ণযুক্ত দেখায় কিন্তু অনেকগুলি একত্রে দেখিলে ঘোর লাল বর্ণযুক্ত দেখায়। Refraction of light অর্থাৎ আলোক-বাঁকের গতিকে ঐরূপ রঙ্গের তারতম্য হইয়া থাকে।

রক্তের reaction বা প্রতিক্রিয়া কিরূপ ? (Reaction of blood)

রক্ত ক্ষারযুক্ত (alkaline) হয়। উহাতে Sodium Carbonate এবং disodic phosphate থাকাতে ঐরূপ ক্ষারযুক্ত হইয়া থাকে।

রক্ত কি সর্ব্বদাই ক্ষারযুক্ত থাকে ? (is blood always alkaline) ?

জীবদ্দশায় দেহমধ্যে শোণিত সর্ব্বদাই ক্ষারযুক্ত থাকে কিন্তু শরীর হইতে রক্তপাত হইলে সেই পতিত রক্তের ক্ষারত্ব (alkalinity) শীঘ্রই দূর হয়, শেষে রক্ত জমাট হইবার সময় সময় উহা একেবারে অম্লযুক্ত হইয়া পড়ে।

রক্তের গন্ধ কিরূপ ? Odor of the blood.

ভিন্ন ভিন্ন জীবের রক্তও ভিন্ন ভিন্ন। কোন কোন জীবের রক্তে বিশেষপ্রকার গন্ধ বাহির হইয়া থাকে। Volatile fatty acids অর্থাৎ শীঘ্র উপিয়া যায় এরূপ তৈলাক্ত ও অম্লঘটিত পদার্থ রক্তে থাকাতেই রক্ত হইতে গন্ধ বাহির হইয়া থাকে।

রক্তের আস্বাদন কিরূপ ? Teste of the blood.

রক্তের আস্বাদন লবণাক্ত। উহাতে বিবিধ প্রকার salts বা লবণ থাকাতে ঐরূপ আস্বাদন হয়।

রক্তের specific gravity অর্থাৎ আপেক্ষিক ভার কত ?

রক্তের আপেক্ষিক ভার ১০৫৫। কখন কমিয়া ১০৪৫ পর্য্যন্ত হয় এবং কখন বাড়িয়া ১০৭৫ পর্য্যন্ত হইতে পারে। রক্ত কণিকাগুলির আপেক্ষিক ভার ১১০৫, এবং plasma অর্থাৎ রক্তরসের আপেক্ষিকভার ১০২৭ হইয়া থাকে। রক্তকণিকাগুলি ভারি বলিয়া তলায় পড়িয়া যায়।

· রক্তের স্বাভাবিক Temperature অর্থাৎ তাপ কত ?

ইহার কিছুই ঠিক নাই। গাত্রের 98° F অর্থাৎ ৯৮ ডিগ্রি হয় এবং হিপাটিক শিরার ভিতর ১০৭ ডিগ্রি পর্য্যন্ত তাপ হইয়া থাকে।

সংক্ষেপে রক্তের উপাদান বর্ণনা কর ? Of what does blood consist ?

রক্তবাহী নাড়ীর ভিতর যে রক্ত প্রবাহিত হয় উহার মধ্যে যে প্রায় বর্ণরহিত তরল পদার্থ থাকে উহাকেই Plasma বা তাম্বা রক্তরস কহে। ঐ প্লাজমার ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গাঢ় বা ঘন পদার্থ (solids) ঘুরিয়া বেড়ায় (suspended). উহাদিগের নাম যথা:—১। লালকণা, ২। শ্বেত রক্তকণা, ৩। রক্তের চাক্তি (Red Corpuscles, White Corpuscles and Blood-plates).

রক্তের তরল অংশ যাহাকে blood plasma কিম্বা Liquor Sanguinis বলা যায়। উহা ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ যুক্ত হয় (pale straw color). উহাতে যখন রক্তকণা কিম্বা অন্যান্য রঙ্গিল পদার্থ না থাকে তখনই উহার বর্ণ ঐরূপ হয়। ঐ রসেই রক্তকণিকাগুলি ভাসিয়া বেড়ায়। শরীরের বাহিরে জমাট বাঁধা রক্ত হইতে যে রস চোয়ায় উহাকে (Serum) সিরাম্ কহে। দেহস্থিত রক্তের রস অর্থাৎ plasma এবং দেহচ্যুত রক্তের রস অর্থাৎ Serum ঠিক এক পদার্থ নহে। কারণ রক্তজমাট বাঁধিবার সময় উহাতে পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। আর এক কথা এই যে Serum নামক রক্তরসে এমন কিছু পদার্থ আর থাকে না যদ্দারা উহা আপনাপনি জমাট

বাঁধিতে পারে। কিন্তু plasma নামক দেহস্থিত রক্তে Fibronogen নামক একপ্রকার পদার্থ থাকে যদ্দ্বারা রক্ত শরীরের বাহিরে আসিলেই উহা coagulated অর্থাৎ জমাট হইয়া যায়।

রক্তের ভৌতিকগুণ (Physical properties) বর্ণনা কর ?

মূল গ্রন্থের ১৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

দেহস্থিত ও দেহচ্যুত রক্তের উপাদান ও অবস্থা বর্ণন কর ? Composition of blood in and outside the body। মূল গ্রন্থের ১৬।১৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন স্থানে রক্তের স্বভাবের বা অবস্থার পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয় কি না ? Variation in the character of the blood :—

ধামনিক রক্তে অধিক অক্সিজেন এবং কম কার্ব্বনিক-এসিড্ থাকে। ধমনীর রক্ত অধিক পরিমাণে জমাট বাঁধে। পরিপাক কালে পোর্টাল শিরার রক্তে জল, এলবুমিনাস্ বা অণ্ডলালময় পদার্থ এবং শর্করার আধিক্য হয়, কিন্তু রক্তকণিকার হ্রাস হইয়া থাকে। হিপাটিক শিরার রক্তে শর্করার আধিক্য, কিন্তু এলবুমিন্ ও ফাইব্রিন্ উপযোগী পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে।

রক্তকণিকা কয় প্রকার ? Two Varieties of corpuscles.

দুই প্রকার। ১। লাল। ২। সাদা।

রক্তে আর কি কোন প্রকার ঘন পদার্থ আছে ? What others have we ?

আছে। ১। Mycrocites। ২। Blood-plates.

মাইক্রোসাইট্স্‌দিগের ক্রিয়া কি।

অনেকে মনে করেন যে উহারাই লাল রক্তকণিকার অঙ্কুর। আবার কেহ কেহ বলেন যে লাল রক্তকণা খারাপ হইয়া গিয়া বা অকর্ম্মণ্য হইয়া ঐরূপ আকার পায়।

Blood-plates গুলির ক্রিয়া কি ?

ঠিক বলা যায় না। Thrombi নামক রক্ত জমাট মধ্যে উহাদিগকে অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়। বোধ হয় উহারাই দেহ মধ্যে fibrin ferment প্রস্তুত করিবার প্রধান সহযোগী হয়। উহারা কখনই লাল রক্তকণায় পরিণত হয় না।

শ্বেত রক্তকণা (White corpuscle) বর্ণনা কর ?

ইহাদিগকে প্রটোপ্লাজম্ সম্বন্ধীয় কোষ বলা যায়। লিম্ফরস মধ্যে উহারা অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। একারণ, উহাদিগকে লিম্ফয়েড্ কোষ অথবা লিউকোসাইটস্ কহে। উহাদের আকার সূক্ষ্ম ও দানাদার। উহাদের মধ্যস্থলে নিউক্লিয়াই বা কোষ বর্দ্ধনশীল মূল দৃষ্ট হয়। এসিটিক্-এসিড্ বা সির্কার প্রয়োগ করিলে নিউক্লিয়াই গুলি স্পষ্ট দেখা যায়। স্বেচ্ছ গতিক্রিয়ার এমিবয়েড্ গতি আছে ; একারণ, উহারা রক্তবাহীনাড়ী ও তন্তুর মধ্য দিয়া বাহির হইয়া যাইতে পারে। উহারা লাল রক্তকণা হইতে কিছু বড় বড়। উহাদের কৌষিক প্রাচীর নাই।

অবস্থার কেবল লালরক্তকণা বাহির হইয়া থাকে, সুস্থাবস্থায় উহারা বাহির হয় না। মূল গ্রন্থের ১৬০ পৃষ্ঠায় ডায়াপিডিসিসের চিত্র দেখ।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কৈশিকা মধ্যে লাল ও শ্বেতকণাগুলি কিরূপ অবস্থায় থাকে? relative positions of the red and white.

লালরক্তকণাগুলি রক্তবাহীনাড়ীর মধ্য দিয়া এবং শ্বেতকণাগুলি উহার প্রাচীরে ঠেকিয়া ঠেকিয়া সঞ্চালিত হয়। প্রবাহিত অবস্থায় লাল ও শ্বেতকণা কেহই সঞ্চালিত হয় না সুতরাং রক্তবাহীনাড়ী বদ্ধাবস্থায় থাকে। রক্তের যে অংশে শ্বেতকণাগুলি থাকে উহাকে স্থির অংশ (Still layer) কহে।

শ্বেত ও লালকণার সংখ্যা-সম্বন্ধ কিরূপ? relative number.

কেহ কেহ বলেন একটি শ্বেতকণার সহিত ৫০টি লালকণা থাকে, কিন্তু অনেকের মত এইরূপ যে ১টি শ্বেতকণার সহিত ৪০০ লালকণা অবস্থিতি করিয়া থাকে। ৮২ পৃষ্ঠা দেখ।

শ্বেত ও লালকণার সংখ্যা সম্বন্ধের পরিবর্ত্তন সম্ভব কি না? Change in the relative number.

সর্ব্বদা এবং প্রত্যহ কোন না কোন কারণে উহাদের সংখ্যার পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে। শ্বেতকণা ১ এবং লাল ১২০০ এইরূপ সংখ্যাও সম্ভব হয়। গর্ভাবস্থায় উভয়েরই সংখ্যার হ্রাস হয়। আহারের পর সংখ্যার তারতম্য হয় এবং কোন কোন রোগে উহাদের সংখ্যার পরিবর্ত্তন ঘটিয়া থাকে। মূল গ্রন্থের ৮২।৯১।৯২ পৃষ্ঠা দেখ।

হিমোগ্লোবিন্ (hœmoglobin) কাহাকে বলে?

এই পদার্থ দ্বারা রক্তকণা লালবর্ণ হয়, এবং ইহা দ্বারা তন্মধ্যে অক্সিজেন সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

হিমাটিন্ (hæmatin) কাহাকে বলে। মূল গ্রন্থের ৮০ পৃষ্ঠা দেখ।

অক্সিজেন গ্যাসের উপস্থিতিতে হিমোগ্লোবিন্ পদার্থ অম্ল অথবা ক্ষার জাতীয় পদার্থের দ্বারা decomposed বা নষ্ট হইলে বা বিভক্ত হইলে হিমাটিন্ উৎপন্ন হয়।

হিমাটিন্ ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড পরস্পরের সংযোগে Hæmin উৎপন্ন হয়।

পুরাতন blood clot অর্থাৎ রক্তচাপ এবং hæmoglobulin হইতে Hæmatoidin উৎপন্ন হইয়া থাকে। উহা bile pigment ও bilirubin নামক পদার্থের সদৃশ।

রক্তের মধ্যে কি কি গ্যাস্ (gas) থাকে?

রক্তে প্রধানতঃ অক্সিজেন, কার্ব্বনিক এসিড্ এবং নাইট্রোজেন্ গ্যাস্ থাকে। হিমোগ্লোবিনের সহিত অক্সিজেন সংযুক্ত হয়। প্লাজমা দ্বারাও অক্সিজেন কিয়ৎ পরিমাণে শোষিত হয়। ধাবনিক

রক্তে কিয়ৎ পরিমাণে কিন্তু শিরার রক্তে অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস্ থাকে। অত্যল্প পরিমাণে নাইট্রোজেন্ গ্যাস রক্তে শোষিত হইয়া থাকে। ৮৬ পৃষ্ঠা দেখ।

	O	Co_2	N
১০০ ভাগ ধামনিক রক্তে (বড় ধমণী হইতে)	20, Vols.	40 Vols,	1 to 2 Vols.
১০০ ভাগ শিরার রক্তে (হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ দিক হইতে)	8 to 12 ,,	46 ,,	1 to 2 ,,

হিমোগ্লোবিনের সহিত কার্ব্বনিক এসিড্ মিশ্রিত হয় কি না ?

না। উহা প্লাজমা মধ্যে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে এবং লালরক্তকণায় উহা অত্যল্প পরিমাণে অবস্থিতি করিয়া থাকে।

রক্তের পরিমাণ (amount) কত ?

সমস্ত শরীরের যত ওজন হয় উহার তের ভাগের এক ভাগ পরিমাণ রক্ত থাকে। ১৫ পৃষ্ঠা দেখ।

রক্ত জমাটবাঁধা প্রণালী Coagulation।

রক্ত বাহিরে পড়িবার সময় সম্পূর্ণ তরল থাকে কিন্তু শীঘ্র ঘন হইয়া উহা জমাট বাঁধিয়া যায়।

রক্ত জমাট বাঁধিবার কারণ কি ? Causes of Coagulation.

ফাইব্রিণোজেন হইতে উৎপন্ন ফাইব্রিণের জন্য রক্ত জমাট বাঁধে।

ফাইব্রিণ (fibrin) কাহাকে বলে ?

দেহচ্যুত রক্ত অথবা লিম্ফকে যে জমাট করে উহাকে ফাইব্রিণ কহে।

ফাইব্রিণ কি দেহস্থিত রক্তে থাকে ? Does fibrin exist already formed in the blood ? না।

কিরূপে তবে ফাইব্রিণ প্রস্তুত হয় ? How fibrin is formed ?

প্লাজ্মা বা রক্তরস মধ্যে ফাইব্রিণোজেন্ এবং ফাইব্রিণোপ্লাষ্টিন্ বা প্যারা-গ্লবিউলিন্ নামে যে দুই প্রোটিড্ পদার্থ দ্রবীভূত হইয়া থাকে উহারাই প্লাজমাস্থিত ফাইব্রিণ ফার্মেণ্ট নামক এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থের সাহায্যে দেহচ্যুত রক্তে ফাইব্রিণ উৎপন্ন করে যদ্দারা দেহচ্যুত রক্ত জমাট হয়।

ফাইব্রিণোজেন্ ও ফাইব্রিণোপ্লাষ্টিনে প্রভেদ কি ?

প্রভেদ স্পষ্ট বুঝা যায় না ; তবে পেরিকার্ডিয়াম্, প্লুরা এবং মুষ্ক ধানীর

ঠিক থাকে না, অর্থাৎ শ্বেতকণা ১এবং লালকণা ১ হইতে ২৫ অথবা ৩০ এইরূপ সম্বন্ধ উপস্থিত হইয়া থাকে।

ইউরিমিয়া—ইহা যদিও রক্তের কোনরূপ রোগ নহে কিন্তু মূত্রগ্রন্থির রোগবশতঃ রক্তে ইউরিয়া নামক পদার্থের সঞ্চয় হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ড—Heart.

সর্ব্বপ্রথমে হৃৎপিণ্ডের সূক্ষ্ম আকার কিরূপ হয়?

Embryonic অর্থাৎ ভ্রূণাবস্থায় হৃৎপিণ্ডের আকার নলীর (tubular) মত হয়। উহার ভিতর একটী গহ্বর মাত্র থাকে এবং উহার বাহিরের আবরণে লম্বভাবের পেশীসূত্র সাজান দেখা যায়।

হৃৎপিণ্ডের Septum বা মাঝখানের ব্যবচ্ছেদক পর্দ্দা নির্ম্মিত হইলে পর অরিকেল্ ও ভেণ্ট্রিকেল্গুলির প্রাচীরের কোন তারতম্য হয় কি না?

হাঁ, অরিকেল্গুলির পেশীসূত্রের কোন পরিবর্ত্তন হয় না কিন্তু ভেণ্ট্রিকেল গুলির পেশীসূত্রের অনেক পরিবর্ত্তন ঘটে অর্থাৎ উহারা অনেক পুরু ও শক্ত হইয়া থাকে।

ভ্রূণাবস্থায় অরিকেল্ ও ভেণ্ট্রিকেলের ব্যবধানে কি দৃষ্ট হয়?

Fibro-cartilaginous rings দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের (Heart) ক্রিয়া কি?

সর্ব্ব শরীরে রক্ত সঞ্চালন করাই ইহার ক্রিয়া।

হৃৎপিণ্ডের কয়টি গহ্বর আছে।

৪টী গহ্বর আছে।

একটি জোয়ান পুরুষের হৃৎপিণ্ডের ওজন কত?

৯ আউন্স মাত্র।

জোয়ান ব্যক্তির বাম ও দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেলের ওজনের তারতম্য কিরূপ?

বাম ভেণ্ট্রিকেল দক্ষিণের অপেক্ষা দ্বিগুণ ভারি হয়।

হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ও বামদিকের ক্রিয়ার প্রভেদ কি?

হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ দিক দুই ভিনাকেভার রক্ত গ্রহণ করিয়া সেই শোণিতকে পাল্মোনারী ধমনীর দ্বারা ফুসফুসের ভিতর দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম দিকে আনয়ন

বাহির হইতে বড় বড় ধমনীর উপর আঘাত পড়িলে ধমনীর সূত্রবৎ আবরণ দ্বারা উহা অনেক নিবারিত হয়, এতদ্ব্যতীত, উহাদ্বারা ধমনী রক্ষা হইয়া থাকে। সূত্রবৎ আবরণ না থাকিলে কোন ধমনী বাঁধা যাইত না অর্থাৎ বাঁধিতে যাইলে কাটিয়া যাইত।

শিরায় এমন কি আছে যাহা ধমনীতে নাই? What have we in some veins which do not occur in arteries?

ভাল্‌ভ। এই ভাল্‌ভ বা কপাট দ্বারা রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না। যোড়া যোড়া ভাল্‌ভ শিরা মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

বিবিধ রক্তবাহী নাড়ীর আয়তন (capacity) সম্বন্ধে কিছু তফাৎ আছে কি না?

একটী ধমনীর গোড়ার আয়তন অপেক্ষা উহার শাখা প্রশাখার সমষ্টির আয়তন ঢের বেশী। আবার ধমনীর পেশীর আবরণ যথায় আর থাকে না উহার পর হইতে উহাদের আয়তন আরও বেশী হইয়া যায়। এওর্টা ধমনীতে যত রক্ত ধরে উহার ৮০০ গুণ শোণিত কেপিলারী নলীগুলির ভিতর ধরিয়া থাকে। শিরাগুলি যত হৃৎপিণ্ডের অভিমুখে আসে ততই উহাদের আয়তন ছোট হয় কিন্তু ধমনীগুলি যতই হৃৎপিণ্ড হইতে দূরে যায় ততই উহাদের আয়তন বড় হয়, গায়ে গায়ে যে ধমনী ও শিরা দেখা যায়—উহাদের মধ্যে শিরার আয়তন বড় এবং ধমনীর আয়তন ছোট দৃষ্ট হইয়া থাকে। এমন কি হৃৎপিণ্ডে এওর্টাতে যে পরিমাণ রক্ত ধরে দুটী ভিনাকেভীর মুখের নিকট উহার দ্বিগুণ পরিমাণ রক্ত ধরিয়া থাকে।

রক্তের উপর চাপন শক্তি (Blood pressure) ইহার অর্থ কি?

হৃৎপিণ্ডের ও রক্তবাহীনাড়ীর গাত্র দ্বারা রক্তস্রোত সর্ব্বদা চলিতে থাকায় ঐ রক্তস্রোতের উপর চাপ পতিত হইয়া থাকে। ১৪০ হইতে ১৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

রক্তের উপর চাপনশক্তি কি সর্ব্বত্রই সমান?

না। এওর্টার উপর ৪ পাউণ্ড ৪ আউন্স, রেডিয়াল্ ধমনীতে ৪ ড্রাম্ এবং পাল্মোনারী ধমনীতে ২ পাউণ্ড ২ আউন্স পরিমাণ রক্তের চাপন শক্তি প্রকাশ পায় স্থির হইয়াছে। ভেন্ট্রিকেল্ কুঞ্চন কালে উক্তরূপ চাপনশক্তি পরীক্ষা করা হইয়াছে। ক্যাপিলারীতে অত্যল্প এবং এওর্টাতে অত্যন্ত অধিক রক্তের চাপন

শক্তি প্রকাশ পায়। ধমনী অপেক্ষা শিরার রক্তের চাপন শক্তি কম। ধমনীতে যদি ১০ ভাগ রক্তের চাপনশক্তি হয়, তবে শিরা মধ্যে এক ভাগ হইয়া থাকে। অশ্বের এওর্টাতে ১১ পাউণ্ড ৯ আউন্স রক্তের চাপ শক্তি প্রকাশ পায়।

মানুষের ও জন্তুর রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির প্রভেদ কিরূপ?

১। খরগোসের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির দ্বারা এক column of Mercury ২ হইতে ৩½ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

২। কুকুরের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৪ হইতে ৫½ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৩। অশ্বের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৮ হইতে ১২ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৪। মানুষের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির (blood pressure) দ্বারা এক column of Mercury পৌণে ৬ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

রক্তের blood preasure চাপ শক্তির উপর স্নায়ু কর্তৃত্ব কোথায়? Influence of the Nervous system on Blood pressure?

সিম্পেথিটিক্ স্নায়ুর ভেসোমোটর সূত্র হইতে উহার স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে।

রক্তের চাপন শক্তির স্নায়ুগুলি কি ভাবে সজ্জিত থাকে এবং কিরূপে উহারা কর্তৃত্ব করিয়া থাকে?

মেডুলা অবলংগেটা-স্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-কেন্দ্র বা আকরস্থান দ্বারা রক্তবাহীনাড়ীর টান ভাব (Tension) শাসিত হইয়া থাকে। Calamus scriptorius ও Corpora quadrigemina দিগের নিকটে ঐ centre থাকে। ঐ ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর-স্থান হইতে স্নায়ু-সূত্রগুলি স্পাইন্যাল্ কর্ড বা পৃষ্ঠ-মজ্জার মধ্য দিয়া গ্রীবা প্রদেশে উপস্থিত হয় এবং এখান হইতে স্পাইন্যাল্ স্নায়ু-গুলির সম্মুখ-সূত্রের anterior root সহিত বাহির হইয়া থাকে। ঐ ভেসোমোটর স্নায়ুসূত্রগুলি সম্ভবতঃ সর্ব্বদাই কার্য্য করিয়া থাকে। পৃষ্ঠামজ্জায় ও শরীরের স্থানে স্থানে ছোট ছোট অনেক গ্যাংগ্লিয়া বা স্নায়ু-আকরস্থান দৃষ্ট হয়, যদ্দারা মেডুলা হইতে উত্থিত ভেসোমোটর স্নায়ুদিগের কার্য্যে সহায়তা হয়। এই ছোট ছোট স্নায়ু কেন্দ্রগুলিও উত্তেজনা উৎপন্ন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ঐরূপ স্নায়ুকর্তৃত্বের প্রমাণ দাও ?

খরগোসের এক দিকের Cervical Sympathetic কাটিয়া দিলে সেই দিকের মস্তকের রক্তবাহী নাড়ীতে কয়েক ঘণ্টার জন্য রক্ত জমিয়া ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। পরে ঐ রক্তের স্বাভাবিক বর্ণ লাভ হয় এবং রক্তাধিক্য কমিয়া গিয়া থাকে। ইহার কারণ এই যে, অধঃমস্তিষ্কস্থিত প্রধান শাসক মধ্যবিন্দু বা আকরস্থানের (governing centre in the Medulla oblongata) বিচ্ছেদে কাটা রক্তবাহী নাড়ীর প্রথমে প্রসারণ (dilatatton) হয়। ছোট ছোট শাসক স্নায়ু আকরগুলির (Minor centres) উপর বিশেষ কর্তৃত্ব না থাকাতে উহারা হঠাৎ প্রসারিত রক্তবাহী নাড়িগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া ঠিক করিতে পারে না। তবে ক্রমে স্থানিক-স্নায়ু আকরগুলি চারিদিক হইতে শক্তি সংগ্রহ করিয়া তবে উহাদিগকে কুঞ্চন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর উত্তেজনে ফল কি হয় ? Effect of Stimulating Vaso-motor.

রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়। রক্তবাহীনাড়ীগুলি কুঞ্চিত হইয়া ঐরূপ চাপশক্তির বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর অবসাদনে কি ফল হয় ? Effect of depressing Vaso-motor.

রক্তবাহীনাড়ী প্রসারিত হইয়া রক্তের উপর চাপন শক্তির হ্রাস করিয়া থাকে।

Vasomotor nerve কাটিয়া দিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির (tributary vessels) কি দশা ঘটে ?

ভেসোমোটর স্নায়ুর বিভাজনে উহার তাঁবেদার রক্তবাহীনাড়ীগুলির গাত্রস্থিত পেশীসূত্রের অবসাদন অথবা শিথিলতা উপস্থিত হয়। এরূপ হইলেই ছোট ছোট রক্তবাহী নাড়ীতে স্থানিক এবং বড় বড় রক্তবাহী নাড়িতে সার্ব্বাঙ্গিকভাবে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া থাকে।

Vasomotor nerve বা স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির কিরূপ অবস্থা হয় ?

রক্তবাহীনাড়ীর পেশীসূত্রের কুঞ্চন হইয়া তন্মধ্যে রক্তের চাপ-শক্তি বৃদ্ধি

হইয়া থাকে। Blushing is a good example of vasomotor disturbance of the nervous system governing the vascular system.

Sensory nerve অর্থাৎ সংজ্ঞাবাহী স্নায়ুর উপর তাড়িত (galvanism) প্রয়োগ করিলে কি ফল হয়?

সার্ব্বাঙ্গিক রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু যে স্থানের সেন্সরী স্নায়ু galvanized হয় সে স্থানের রক্তবাহী নাড়ী প্রসারিত হয় এবং সে স্থানের রক্তবাহী নাড়ীর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

শ্বাসরোধ হইলে রক্তের চাপশক্তির অবস্থা কিরূপ হয়? Effect of Asphyxia on blood pressure.

মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর-বিন্দু উত্তেজিত হইয়া রক্তমধ্যে কার্ব্বনিক এসিড সঞ্চয় বশতঃ রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

স্পাইন্যাল কর্ড বা পৃষ্ঠামজ্জা বিভক্ত করিলে রক্তের চাপশক্তির কিরূপ অবস্থা হয়? Effect of section of the Spinal cord on blood pressure.

রক্তের চাপশক্তির পতন হয়, কারণ, সর্ব্বাঙ্গের রক্তবাহীনাড়ী মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর উত্তেজনা ব্যতীত অন্য কিরূপে রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয়? What other causes increase arterial pressure?

হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াধিক্য হইলে, নির্দ্দিষ্ট সময় মধ্যে স্বাভাবিক নিয়মাপেক্ষা অধিক পরিমাণ শোণিত রক্তবাহীনাড়ী মধ্যে উপস্থিত হয় সুতরাং রক্তের চাপ-শক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর ভৌতিক (Physical) শক্তি কিরূপ? Physical forces on the circulation.

চাপন দিলে তরল পদার্থ মাত্রেই সম্মুখ দিকে অগ্রসর হয়। স্থিতিস্থাপক নলের ডিষ্টাল্ বা অগ্রভাগের অংশ যদি ক্ষুদ্র হয় ও মুক্ত থাকে, তবে ঐ নলের প্রক্সিম্যাল্ বা গোড়ার অংশের ভিতর চাপন প্রযুক্ত তরল পদার্থ দমকে প্রক্ষিপ্ত হইলেও উহার অগ্রভাগে এক ভাবে স্রোত বহে, কিন্তু কঠিন নলের ভিতর তরল

পদার্থ গোড়া হইতে আগা পর্য্যন্ত দমকে দমকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ীর স্থিতিস্থাপক সূত্রবশতঃ এক স্রোতে রক্ত সঞ্চালন হইয়া থাকে।

ভেন্ট্রিকেল্ হইতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই রক্তের কিরূপ অবস্থা হয়? What becomes of the blood after Ventricular Contraction?

বড় বড় ধমনীগুলি কৈশিকা বা ক্যাপিলারী নলে পরিবর্ত্তিত হইবার পূর্ব্বেই অতি সূক্ষ্ম আকার প্রাপ্ত হয় উহাদিগকে আর্টিরিয়োলস্ বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কহে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগুলিতে অধিক পরিমাণে পেশী সূত্র দৃষ্ট হয় সুতরাং ইহাদের উপরই অধিক পরিমাণে ভেসোমোটর স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে। ইহাদের সর্ব্বদা কুঞ্চিত অবস্থা বশতঃ উহাদের মুখগুলি সরু হইয়া থাকে সুতরাং বড় বড় ধমনী হইতে ইহাদের ভিতর দিয়া শীঘ্র শীঘ্র রক্ত সঞ্চালনের বিঘ্ন ঘটে। ওদিকে বড় বড় রক্তবাহীনাড়ীর ভিতর হৃৎপিণ্ড রক্ত প্রক্ষেপ করিয়া দিতে থাকে, তজ্জন্য বড় বড় ধমনীগুলি বিশেষভাবে বিস্তৃত হয়। উহাদের স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ ঐরূপ বিস্তারণ হয়। হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চনের বিরাম কালে ধমনীগুলি রক্তের উপর চাপন দিয়া কুঞ্চিত হয় এবং ধমনী হইতে ক্যাপিলারী নলীতে রক্ত উপস্থিত হইয়া থাকে, এওর্টার মুখে ভাল্ভ বা কবাট থাকা প্রযুক্ত ধমনীর ভিতর রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না সুতরাং ক্যাপিলারী ভিতরস্থিত রক্তস্রোত সহজেই প্রবাহিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আর্টিরিয়োলস্গুলির ক্রিয়া কিরূপ? Function of arterioles.

ইহাদের দ্বারা কৈশিকা নাড়ী মধ্যে শীঘ্র শীঘ্র রক্ত প্রবাহিত হইতে পারে না; যদি পারিত তবে ধমনী ও শিরামণ্ডলীর ভিতর রক্তের পরিমাণ কমিয়া যাইত, কারণ, কৈশিকা মণ্ডলীর মোট আয়তন অত্যন্ত বৃহৎ।

কৈশিকা নলী মধ্যে রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয়? What aids blood flow in the capillaries?

সূক্ষ্ম আকর্ষণ, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পেশী সমূহের কুঞ্চন জনিত চাপন, এবং হৃৎপিণ্ড ও ধমনীর ক্রিয়া হেতু কৈশিকা মধ্যে রক্তস্রোত গতির সাহায্য হইয়া থাকে।

শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয়? What aids blood flow in the Veins?

ঐচ্ছিক পেশীগুলির কুঞ্চন জনিত পার্শ্বদিক হইতে চাপন, শিরাস্থিত ভাল্‌ভগুলির পরোক্ষ বা গৌণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের যৎসামান্য ক্রিয়া, এবং শ্বাস প্রশ্বাস হেতু চোসন (suction) প্রভৃতির সাহায্যে শিরার ভিতর রক্তস্রোত চালিত হইয়া থাকে।

ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত অবতরণ করার অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের ঊর্দ্ধগামী হইবার জন্য কি কোনরূপ কষ্ট বা বাধা উপস্থিত হয়? Any difficulty for the return of blood from the Veins?

না; কারণ, ধমনীর রক্তস্রোতের উপর চাপ বা ভার পড়িলেই শিরার রক্তস্রোত বহিতে থাকে।

ধমনী, কৈশিকা ও শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির প্রভেদ কি? Difference in the flow within the blood vessels.

ধমনীর ভিতর দ্রুত ও দমকে দমকে রক্তস্রোত বহে, কৈশিকার ভিতর অনেক সময় ধীরে ধীরে ও একভাবে স্রোত বহে এবং শিরার রক্তস্রোতগতি সাধারণতঃ ধীর ও একভাবাপন্ন হইলেও হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্ত্তী শিরার ভিতর দ্রুত রক্তস্রোত বহিতে দেখা যায়। তথাপি ধমনীর ভিতর যেরূপ দ্রুত রক্তস্রোত বহে, শিরার কোন অংশে সেরূপ বহে না।

নাড়ী (pulse) কাহাকে বলে? What is the pulse?

হৃৎপিণ্ডের একবার কুঞ্চন বশতঃ ধমনীর ভিতর যে এক প্রকার তরঙ্গ শক্তি চালিত হয় উহাকে নাড়ী কহে। ধমনীর ভিতর রক্ত প্রক্ষিপ্ত হওনকে নাড়ী বলা যায় না। ধমনীর ভিতর রক্ত সঞ্চালন করিবার জন্য হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন হয়; সেই কুঞ্চন বশতঃ যে রক্ত কেবল সম্মুখদিকে অগ্রসর হয় তাহা নয়, কিন্তু ধমনীগুলি প্রস্থদিকে ঈষৎ বিস্তৃত হইয়া থাকে। কুঞ্চন বশতঃ হৃৎপিণ্ডের টানভাব ও শক্তি ধমনীর ভিতরও চালিত হয়, তজ্জন্য ধমনী বিস্তৃত হইয়া থাকে। সংক্ষেপতঃ রক্তস্রোতের বিস্তারণশীল তরঙ্গকে নাড়ী কহা যায়।

ধমনীর ভিতর নাড়ীর তরঙ্গ দ্রুত কি রক্তস্রোত গতি দ্রুত?

নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ রক্তস্রোত গতি অপেক্ষা ২০ বা ৩০ গুণ অধিক।

অর্থাৎ রক্তস্রোত অপেক্ষা নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ ২০।৩০ গুণ দ্রুত বহিয়া থাকে। রক্তস্রোত এক বদ্ধ নিয়মে চালিত হয় কিন্তু হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন হইলেই রক্তের তরঙ্গ দ্রুত গতিতে রক্তস্রোতের উপর দিয়া কেবল সম্মুখ দিকেই অগ্রসর হইয়া থাকে।

রক্তবাহীনাড়ী পার্শ্বে বিস্তৃত হইলেই কি উহাকে নাড়ীর বেগ বলা যায়?

না। রক্তবাহীনাড়ী যেরূপ পার্শ্বে বিস্তৃত হয় সেইরূপ সম্মুখ দিকেও উহা দীর্ঘ হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ী দীর্ঘ হইবার পূর্ব্বে ঈষৎ বক্রভাব ধারণ করিয়া থাকে।

শরীরে সর্ব্বাংশে কি নাড়ীর তরঙ্গ সমানভাবে বলবতী থাকে?

না। হৃৎপিণ্ড হইতে রক্তবাহীনাড়ী যতদূর হইবে ততই নাড়ীর তরঙ্গের বেগ হ্রাস হইয়া যাইবে। রক্তবাহীনাড়ী যতই দূরে থাকুন না কেন, এক সেকেণ্ডের $\frac{1}{6}$ হইতে $\frac{1}{6}$ অংশ পরিমাণ সময় পরে নাড়ীর বেগ উহাতে পাওয়া যাইবেই যাইবে।

কিরূপ গতিতে রক্ত সঞ্চালিত হয়?

এক সেকেণ্ডের ১০ মিটার বা ৩৫ ফিট ভ্রমণ করে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া Respiration.

Larynx, trachea, bronchial tubes, bronchioles অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বাসনালী, এবং vesicles of Lung অর্থাৎ ফুসফুসের ছোট ছোট স্থান এই কয়েকটীর সমষ্টিকে respiratory apparatus কহে। ফুসফুসের প্লুরা নামক এক আবরণ থাকে; উহার দুই পর্দ্দা। যে পর্দ্দা ফুসফুসকে বেষ্টন করে উহাকে visceral layer এবং যে পর্দ্দা বক্ষ প্রাচীরে সংলগ্ন থাকে, উহাকে parietal layer কহে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য কি? Object of Respiration.

রক্তের হিমোগ্লবিনের সহিত অক্সিজেনের মিশ্রণ এবং শরীর হইতে প্রধানতঃ কার্ব্বনিক এসিড ও অন্যান্য দূষিত পদার্থ বহির্গমন করাই শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য। নিশ্বাসে বক্ষ বিস্তৃত ও প্রশ্বাসে বক্ষ কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

ফুসফুসে কয় প্রকার রক্ত সঞ্চালন দৃষ্ট হয় ও তাঁহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Varieties of blood supply in the lung.

পাল্মোনারী ধমনী ও ব্রংকিয়েল ধমনী দ্বারা রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। প্রথমটীর দ্বারা পরিষ্কার রক্ত ফুস্ফুস্ মধ্যে বাহিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা সেই রক্ত পরিষ্কৃত হয়। ব্রংকিয়েল ধমনীর রক্তস্রোত দ্বারা ফুষফুসের পুষ্টি হইয়া থাকে।

কি প্রকারে ফুসফুসের বায়ু কোষে রক্ত আনীত ও ভূবায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়? In what manner is the blood brought to the Vesicles and exposed to the air?

পাল্মোনারী ধমনীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিভক্ত হইয়া কৈশিকার আকার প্রাপ্ত হয়, এই পাল্মোনারী কৈশিকাগুলি পরস্পরে সংযুক্ত হয় না, কিন্তু উহারা বায়ু কোষগুলির ব্যবধানে প্রবেশ করে। কৈশিকা ও বায়ু কোষের গাত্র অত্যন্ত পাতলা বশতঃ পরস্পরের অভ্যন্তরস্থিত গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে। পাল্মোনারী এবং ব্রংকিয়েল্ শিরাগুলি পরস্পরে সংযোগ anastomose) রাখিয়া থাকে।

অন্যত্র অপেক্ষা ফুসফুস্ ক্যাপিলারীর রক্তস্রোত-গতি কিরূপ? Circulation is rapid in lungs than elsewhere.

অন্যত্র অপেক্ষা এখানে রক্তস্রোত অধিক দ্রুত বহিয়া থাকে; কারণ অন্যত্র অপেক্ষা ফুসফুসের আয়তন কম।

পাল্মোনারী ধমনী অপেক্ষা পাল্মোনারী শিরার আয়তন কিছু ক্ষুদ্র কেন?

শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়ায় পাল্মোনারী শিরায় রক্তের রস (moisture) কতক পরিমাণে বাহির হইয়া যায় বলিয়া উহাদের আয়তন ক্ষুদ্র দেখায়।

নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই ক্রিয়ার মধ্যে কোনটি অধিকক্ষণ স্থায়ী?

নিশ্বাস যদি ৫ হয় তবে প্রশ্বাস ৬ হইয়া থাকে। অর্থাৎ নিশ্বাস অপেক্ষা প্রশ্বাস কাল কিছু অধিক হয়।

সুস্থাবস্থায় বক্ষের উপর কাণ পাতিলে আমরা কিরূপ শব্দ শুনিয়া থাকি?

শ্বাসপথের ভিতর দিয়া ভূবায়ু যাতায়াতের দরুণ যে শব্দ হয়, উহাদিগকে respiratory murmurs কহে।

বাহির হইতে বড় বড় ধমনীর উপর আঘাত পড়িলে ধমনীর সূত্রবৎ আবরণ দ্বারা উহা অনেক নিবারিত হয়,এতদ্ব্যতীত, উহাদ্বারা ধমনী রক্ষা হইয়া থাকে। সূত্রবৎ আবরণ না থাকিলে কোন ধমনী বাঁধা যাইত না অর্থাৎ বাঁধিতে যাইলে কাটিয়া যাইত।

শিরায় এমন কি আছে যাহা ধমনীতে নাই? What have we in some veins which do not occur in arteries?

ভাল্‌ভ। এই ভাল্‌ভ বা কপাট দ্বারা রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না। যোড়া যোড়া ভাল্‌ভ শিরা মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

বিবিধ রক্তবাহী নাড়ীর আয়তন (capacity) সম্বন্ধে কিছু তফাৎ আছে কি না?

একটী ধমনীর গোড়ার আয়তন অপেক্ষা উহার শাখা প্রশাখার সমষ্টির আয়তন ঢের বেশী। আবার ধমনীর পেশীর আবরণ যথায় আর থাকে না উহার পর হইতে উহাদের আয়তন আরও বেশী হইয়া যায়। এওর্টা ধমনীতে যত রক্ত ধরে উহার ৮০০ গুণ শোণিত কেপিলারী নলীগুলির ভিতর ধরিয়া থাকে। শিরাগুলি যত হৃৎপিণ্ডের অভিমুখে আসে ততই উহাদের আয়তন ছোট হয় কিন্তু ধমনীগুলি যতই হৃৎপিণ্ড হইতে দূরে যায় ততই উহাদের আয়তন বড় হয়, গায়ে গায়ে যে ধমনী ও শিরা দেখা যায়—উহাদের মধ্যে শিরার আয়তন বড় এবং ধমনীর আয়তন ছোট দৃষ্ট হইয়া থাকে। এমন কি হৃৎপিণ্ডে এওর্টাতে যে পরিমাণ রক্ত ধরে দুটী ভিনাকেভীর মুখের নিকট উহার দ্বিগুণ পরিমাণ রক্ত ধরিয়া থাকে।

রক্তের উপর চাপন শক্তি (Blood pressure) ইহার অর্থ কি?

হৃৎপিণ্ডের ও রক্তবাহীনাড়ীর গাত্র দ্বারা রক্তস্রোত সর্ব্বদা চলিতে থাকায় ঐ রক্তস্রোতের উপর চাপ পতিত হইয়া থাকে। ১৪০ হইতে ১৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

রক্তের উপর চাপনশক্তি কি সর্ব্বত্রই সমান?

না। এওর্টার উপর ৪ পাউণ্ড ৪ আউন্স, রেডিয়াল্ ধমনীতে ৪ ড্রাম এবং পাল্মোনারী ধমনীতে ২ পাউণ্ড ২ আউন্স পরিমাণ রক্তের চাপন শক্তি প্রকাশ পায় স্থির হইয়াছে। ভেণ্ট্রিকেল্ কুঞ্চন কালে উক্তরূপ চাপনশক্তি পরীক্ষা করা হইয়াছে। ক্যাপিলারীতে অত্যল্প এবং এওর্টাতে অত্যন্ত অধিক রক্তের চাপন

শক্তি প্রকাশ পায়। ধমনী অপেক্ষা শিরার রক্তের চাপন শক্তি কম। ধমনীতে যদি ১০ ভাগ রক্তের চাপনশক্তি হয়, তবে শিরা মধ্যে এক ভাগ হইয়া থাকে। অশ্বের এওর্টাতে ১১ পাউণ্ড ৯ আউন্স রক্তের চাপ শক্তি প্রকাশ পায়।

মানুষের ও জন্তুর রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির প্রভেদ কিরূপ?

১। খরগোসের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির দ্বারা এক column of Mercury ২ হইতে ৩½ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

২। কুকুরের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৪ হইতে ৫½ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৩। অশ্বের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৮ হইতে ১২ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৪। মানুষের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির (blood pressure) দ্বারা এক column of Mercury পৌণে ৬ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

রক্তের blood pressure চাপ শক্তির উপর স্নায়ু কর্ত্তৃত্ব কোথায়? Influence of the Nervous system on Blood pressure?

সিম্পেথিটিক্ স্নায়ুর ভেসোমোটর সূত্র হইতে উহার স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে।

রক্তের চাপন শক্তির স্নায়ুগুলি কি ভাবে সজ্জিত থাকে এবং কিরূপে উহারা কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে?

মেডুলা অবলংগেটা-স্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-কেন্দ্র বা আকরস্থান দ্বারা রক্তবাহীনাড়ীর টান ভাব (Tension) শাসিত হইয়া থাকে। Calamus scriptorius ও Corpora quadrigemina দিগের নিকট ঐ centre থাকে। ঐ ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর-স্থান হইতে স্নায়ু-সূত্রগুলি স্পাইন্যাল্ কর্ড বা পৃষ্ঠ-মজ্জার মধ্য দিয়া গ্রীবা প্রদেশে উপস্থিত হয় এবং এখান হইতে স্পাইন্যাল্ স্নায়ুগুলির সম্মুখ-সূত্রের anterior root সহিত বাহির হইয়া থাকে। ঐ ভেসোমোটর স্নায়ুসূত্রগুলি সম্ভবতঃ সর্ব্বদাই কার্য্য করিয়া থাকে। পৃষ্ঠামজ্জায় ও শরীরের স্থানে স্থানে ছোট ছোট অনেক গ্যাংগ্লিয়া বা স্নায়ু-আকরস্থান দৃষ্ট হয়, যদ্দ্বারা মেডুলা হইতে উত্থিত ভেসোমোটর স্নায়ুদিগের কার্য্যে সহায়তা হয়। এই ছোট ছোট স্নায়ু কেন্দ্রগুলিও উত্তেজনা উৎপন্ন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ঐরূপ স্নায়ুকর্তৃত্বের প্রমাণ দাও ?

খরগোসের এক দিকের Cervical Sympathetic কাটিয়া দিলে সেই দিকের মস্তকের রক্তবাহী নাড়ীতে কয়েক ঘণ্টার জন্য রক্ত জমিয়া ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। পরে ঐ রক্তের স্বাভাবিক বর্ণলাভ হয় এবং রক্তাধিক্য কমিয়া গিয়া থাকে। ইহার কারণ এই যে, অধঃমস্তিষ্কস্থিত প্রধান শাসক মধ্যবিন্দু বা আকরস্থানের (governing centre in the Medulla oblongata) বিচ্ছেদে কাটা রক্তবাহী নাড়ীর প্রথমে প্রসারণ (dilatatton) হয়। ছোট ছোট শাসক স্নায়ু আকরগুলির (Minor centres) উপর বিশেষ কর্তৃত্ব না থাকাতে উহারা হঠাৎ প্রসারিত রক্তবাহী নাড়িগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া ঠিক করিতে পারে না। তবে ক্রমে স্থানিক-স্নায়ু আকরগুলি চারিদিক হইতে শক্তি সংগ্রহ করিয়া তবে উহাদিগকে কুঞ্চন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর উত্তেজনে ফল কি হয় ? Effect of Stimulating Vaso-motor.

রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়। রক্তবাহীনাড়ীগুলি কুঞ্চিত হইয়া ঐরূপ চাপশক্তির বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর অবসাদনে কি ফল হয় ? Effeot of depressing Vaso-motor.

রক্তবাহীনাড়ী প্রসারিত হইয়া রক্তের উপর চাপন শক্তির হ্রাস করিয়া থাকে।

Vasomotor nerve কাটিয়া দিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির (tributary vessels) কি দশা ঘটে ?

ভেসোমোটর স্নায়ুর বিভাজনে উহার তাঁবেদার রক্তবাহীনাড়ীগুলির গাত্র-স্থিত পেশীসূত্রের অবসাদন অথবা শিথিলতা উপস্থিত হয়। এরূপ হইলেই ছোট ছোট রক্তবাহী নাড়ীতে স্থানিক এবং বড় বড় রক্তবাহী নাড়িতে সার্ব্বাঙ্গিকভাবে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া থাকে।

Vasomotor nerve বা স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির কিরূপ অবস্থা হয় ?

রক্তবাহীনাড়ীর পেশীসূত্রের কুঞ্চন হইয়া তন্মধ্যে রক্তের চাপ শক্তি বৃদ্ধি

হইয়া থাকে। Blushing is a good example of vasomotor disturbance of the nervous system governing the vascular system.

Sensory nerve অর্থাৎ সংজ্ঞাবাহী স্নায়ুর উপর তাড়িত (galvanism) প্রয়োগ করিলে কি ফল হয়?

সার্ব্বাঙ্গিক রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু যে স্থানের সেন্সরী স্নায়ু galvanized হয় সে স্থানের রক্তবাহী নাড়ী প্রসারিত হয় এবং সে স্থানের রক্তবাহী নাড়ীর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

শ্বাসরোধ হইলে রক্তের চাপশক্তির অবস্থা কিরূপ হয়? Effect of Asphyxia on blood pressure.

মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর-বিন্দু উত্তেজিত হইয়া রক্তমধ্যে কার্ব্বনিক এসিড সঞ্চয় বশতঃ রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

স্পাইন্যাল কর্ড বা পৃষ্ঠামজ্জা বিভক্ত করিলে রক্তের চাপশক্তির কিরূপ অবস্থা হয়? Effect of section of the Spinal cord on blood pressure.

রক্তের চাপশক্তির পতন হয়, কারণ, সর্ব্বাঙ্গের রক্তবাহীনাড়ী মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর উত্তেজনা ব্যতীত অন্য কিরূপে রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয়? What other causes increase arterial pressure?

হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াধিক্য হইলে, নির্দ্দিষ্ট সময় মধ্যে স্বাভাবিক নিয়মাপেক্ষা অধিক পরিমাণ শোণিত রক্তবাহীনাড়ী মধ্যে উপস্থিত হয় সুতরাং রক্তের চাপ-শক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর ভৌতিক (Physical) শক্তি কিরূপ? Physical forces on the circulation.

চাপন দিলে তরল পদার্থ মাত্রেই সম্মুখ দিকে অগ্রসর হয়। স্থিতিস্থাপক নলের ডিষ্টাল্ বা অগ্রভাগের অংশ যদি ক্ষুদ্র হয় ও মুক্ত থাকে, তবে ঐ নলের প্রক্সিম্যাল্ বা গোড়ার অংশের ভিতর চাপন প্রযুক্ত তরল পদার্থ সমকে প্রেরিত হইলেও উহার অগ্রভাগে এক ভাগে স্রোত বহে, কিন্তু কঠিন নলের ভিতর তরল

পদার্থ গোড়া হইতে আগা পর্য্যন্ত দমকে দমকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ীর স্থিতিস্থাপক সূত্রবশতঃ এক স্রোতে রক্ত সঞ্চালন হইয়া থাকে।

ভেণ্ট্রিকেল্ হইতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই রক্তের কিরূপ অবস্থা হয়? What becomes of the blood after Ventricular Contraction?

বড় বড় ধমনীগুলি কৈশিকা বা ক্যাপিলারী নলে পরিবর্ত্তিত হইবার পূর্ব্বেই অতি সূক্ষ্ম আকার প্রাপ্ত হয় উহাদিগকে আর্টিরিয়োলস্ বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কহে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগুলিতে অধিক পরিমাণে পেশী সূত্র দৃষ্ট হয় সুতরাং ইহাদের উপরই অধিক পরিমাণে ভেসোমোটর স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে। ইহাদের সর্ব্বদা কুঞ্চিত অবস্থা বশতঃ উহাদের মুখগুলি সরু হইয়া থাকে সুতরাং বড় বড় ধমনী হইতে ইহাদের ভিতর দিয়া শীঘ্র শীঘ্র রক্ত সঞ্চালনের বিঘ্ন ঘটে। ওদিকে বড় বড় রক্তবাহীনাড়ীর ভিতর হৃৎপিণ্ড রক্ত প্রক্ষেপ করিয়া দিতে থাকে, তজ্জন্য বড় বড় ধমনীগুলি বিশেষভাবে বিস্তৃত হয়। উহাদের স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ ঐরূপ বিস্তারণ হয়। হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চনের বিরাম কালে ধমনীগুলি রক্তের উপর চাপন দিয়া কুঞ্চিত হয় এবং ধমনী হইতে ক্যাপিলারী নলীতে রক্ত উপস্থিত হইয়া থাকে, এওর্টার মুখে ভাল্ভ বা কবাট থাকা প্রযুক্ত ধমনীর ভিতর রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না সুতরাং ক্যাপিলারী ভিতরস্থিত রক্তস্রোত সহজেই প্রবাহিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আর্টিরিয়োলস্গুলির ক্রিয়া কিরূপ? Function of arterioles.

ইহাদের দ্বারা কৈশিকা নাড়ী মধ্যে শীঘ্র শীঘ্র রক্ত প্রবাহিত হইতে পারে না; যদি পারিত তবে ধমনী ও শিরামণ্ডলীর ভিতর রক্তের পরিমাণ কমিয়া যাইত, কারণ, কৈশিকা মণ্ডলীর মোট আয়তন অত্যন্ত বৃহৎ।

কৈশিকা নলী মধ্যে রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয়? What aids blood flow in the capillaries?

সূক্ষ্ম আকর্ষণ, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পেশী সমূহের কুঞ্চন জনিত চাপন, এবং হৃৎপিণ্ড ও ধমনীর ক্রিয়া হেতু কৈশিকা মধ্যে রক্তস্রোত গতির সাহায্য হইয়া থাকে।

শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয় ? What aids blood flow in the Veins ?

ঐচ্ছিক পেশীগুলির কুঞ্চন জনিত পার্শ্বদিক হইতে চাপন, শিরাস্থিত ভাল্‌ভগুলির পরোক্ষ বা গৌণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের যৎসামান্য ক্রিয়া, এবং শ্বাস প্রশ্বাস হেতু চোসন (suction) প্রভৃতির সাহায্যে শিরার ভিতর রক্তস্রোত চালিত হইয়া থাকে।

ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত অবতরণ করার অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের ঊর্দ্ধগামী হইবার জন্য কি কোনরূপ কষ্ট বা বাধা উপস্থিত হয় ? Any difficulty for the return of blood from the Veins ?

না ; কারণ, ধমনীর রক্তস্রোতের উপর চাপ বা ভার পড়িলেই শিরার রক্তস্রোত বহিতে থাকে।

ধমনী, কৈশিকা ও শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির প্রভেদ কি ? Difference in the flow within the blood vessels.

ধমনীর ভিতর দ্রুত ও দমকে দমকে রক্তস্রোত বহে, কৈশিকার ভিতর অনেক সময় ধীরে ধীরে ও একভাবে স্রোত বহে এবং শিরার রক্তস্রোতগতি সাধারণতঃ ধীর ও একভাবাপন্ন হইলেও হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্ত্তী শিরার ভিতর দ্রুত রক্তস্রোত বহিতে দেখা যায়। তথাপি ধমনীর ভিতর যেরূপ দ্রুত রক্তস্রোত বহে, শিরার কোন অংশে সেরূপ বহে না।

নাড়ী (pulse) কাহাকে বলে ? What is the pulse ?

হৃৎপিণ্ডের একবার কুঞ্চন বশতঃ ধমনীর ভিতর যে এক প্রকার তরঙ্গ শক্তি চালিত হয় উহাকে নাড়ী কহে। ধমনীর ভিতর রক্ত প্রক্ষিপ্ত হওনকে নাড়ী বলা যায় না। ধমনীর ভিতর রক্ত সঞ্চালন করিবার জন্য হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন হয় ; সেই কুঞ্চন বশতঃ যে রক্ত কেবল সম্মুখদিকে অগ্রসর হয় তাহা নয়, কিন্তু ধমনীগুলি প্রস্থদিকে ঈষৎ বিস্তৃত হইয়া থাকে। কুঞ্চন বশতঃ হৃৎপিণ্ডের টানভাব ও শক্তি ধমনীর ভিতরও চালিত হয়, তজ্জন্য ধমনী বিস্তৃত হইয়া থাকে। সংক্ষেপতঃ রক্তস্রোতের বিস্তারণশীল তরঙ্গকে নাড়ী কহা যায়।

ধমনীর ভিতর নাড়ীর তরঙ্গ দ্রুত কি রক্তস্রোত গতি দ্রুত ?

নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ রক্তস্রোত গতি অপেক্ষা ২০ বা ৩০ গুণ অধিক।

অর্থাৎ রক্তস্রোত অপেক্ষা নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ ২০।৩০ গুণ দ্রুত বহিয়া থাকে। রক্তস্রোত এক বদ্ধ নিয়মে চালিত হয় কিন্তু হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন হইলেই রক্তের তরঙ্গ দ্রুত গতিতে রক্তস্রোতের উপর দিয়া কেবল সম্মুখ দিকেই অগ্রসর হইয়া থাকে।

রক্তবাহীনাড়ী পার্শ্বে বিস্তৃত হইলেই কি উহাকে নাড়ীর বেগ বলা যায়?

না। রক্তবাহীনাড়ী যেরূপ পার্শ্বে বিস্তৃত হয় সেইরূপ সম্মুখ দিকেও উহা দীর্ঘ হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ী দীর্ঘ হইবার পূর্ব্বে ঈষৎ বক্রভাব ধারণ করিয়া থাকে।

শরীরে সর্ব্বাংশে কি নাড়ীর তরঙ্গ সমানভাবে বলবতী থাকে?

না। হৃৎপিণ্ড হইতে রক্তবাহীনাড়ী যতদূর হইবে ততই নাড়ীর তরঙ্গের বেগ হ্রাস হইয়া যাইবে। রক্তবাহীনাড়ী যতই দূরে থাকুন না কেন, এক সেকেণ্ডের ⅙ হইতে ⅕ অংশ পরিমাণ সময় পরে নাড়ীর বেগ উহাতে পাওয়া যাইবেই যাইবে।

কিরূপ গতিতে রক্ত সঞ্চালিত হয়?

এক সেকেণ্ডের ১০ মিটার বা ৩৫ ফিট্ ভ্রমণ করে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া Respiration.

Larynx, trachea, bronchial tubes, bronchioles অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বাসনালী, এবং vesicles of Lung অর্থাৎ ফুসফুসের ছোট ছোট স্থান এই কয়েকটীর সমষ্টিকে respiratory apparatus কহে। ফুসফুসের প্লুরা নামক এক আবরণ থাকে; উহার দুই পর্দ্দা। যে পর্দ্দা ফুসফুসকে বেষ্টন করে উহাকে visceral layer এবং যে পর্দ্দা বক্ষ প্রাচীরে সংলগ্ন থাকে, উহাকে parietal layer কহে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য কি? Object of Respiration.

রক্তের হিমোগ্লবিনের সহিত অক্সিজেনের মিশ্রণ এবং শরীর হইতে প্রধানতঃ কার্ব্বনিক এসিড ও অন্যান্য দূষিত পদার্থ বহির্গমন করাই শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য। নিশ্বাসে বক্ষ বিস্তৃত ও প্রশ্বাসে বক্ষ কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

ফুসফুসে কয় প্রকার রক্ত সঞ্চালন দৃষ্ট হয় ও তাহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Varieties of blood supply in the lung.

পাল্মোনারী ধমনী ও ব্রংকিয়েল ধমনী দ্বারা রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। প্রথমটীর দ্বারা পরিষ্কার রক্ত ফুস্‌ফুস্ মধ্যে বাহিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা সেই রক্ত পরিষ্কৃত হয়। ব্রংকিয়াল ধমনীর রক্তস্রোত দ্বারা ফুসফুসের পুষ্টি হইয়া থাকে।

কি প্রকারে ফুসফুসের বায়ু কোষে রক্ত আনীত ও ভূবায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়? In what manner is the blood brought to the Vesicles and exposed to the air?

পাল্মোনারী ধমনীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিভক্ত হইয়া কৈশিকার আকার প্রাপ্ত হয়, এই পাল্মোনারী কৈশিকাগুলি পরস্পরে সংযুক্ত হয় না, কিন্তু উহারা বায়ু কোষগুলির ব্যবধানে প্রবেশ করে। কৈশিকা ও বায়ু কোষের গাত্র অত্যন্ত পাতলা বশতঃ পরস্পরের অভ্যন্তরস্থিত গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে। পাল্মোনারী এবং ব্রংকিয়েল্ শিরাগুলি পরস্পরে সংযোগ (anastomose) রাখিয়া থাকে।

অন্যত্র অপেক্ষা ফুস্‌ফুস্ ক্যাপিলারীর রক্তস্রোত-গতি কিরূপ? Circulation is rapid in lungs than elsewhere.

অন্যত্র অপেক্ষা এখানে রক্তস্রোত অধিক দ্রুত বহিয়া থাকে; কারণ অন্যত্র অপেক্ষা ফুসফুসের আয়তন কম।

পাল্মোনারী ধমনী অপেক্ষা পাল্মোনারী শিরার আয়তন কিছু ক্ষুদ্র কেন?

শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়ায় পাল্মোনারী শিরায় রক্তের রস (moisture) কতক পরিমাণে বাহির হইয়া যায় বলিয়া উহাদের আয়তন ক্ষুদ্র দেখায়।

নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই ক্রিয়ার মধ্যে কোনটি অধিকক্ষণ স্থায়ী?

নিশ্বাস যদি ৫ হয় তবে প্রশ্বাস ৬ হইয়া থাকে। অর্থাৎ নিশ্বাস অপেক্ষা-প্রশ্বাস কাল কিছু অধিক হয়।

সুস্থাবস্থায় বক্ষের উপর কাণ পাতিলে আমরা কিরূপ শব্দ শুনিয়া থাকি?

শ্বাসপথের ভিতর দিয়া ভূবায়ু যাতায়াতের দরুণ যে শব্দ হয়, উহাদিগকে respiratory murmurs কহে।

Tidal air কাহাকে বলে ?

সাধারণ ভাবে প্রতিবারে যে ৩০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ প্রশ্বাস বায়ু বাহির হয় উহাকে Tidal air কহে।

Reserve air কাহাকে বলে ?

সহজ প্রশ্বাসের পর যে ১০০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু ইচ্ছা করিয়া বাহির করা যায় উহাকে reserve air কহে।

Complemental air কাহাকে বলে ?

সহজ নিশ্বাস লইয়াও যে পরিমাণ ভূবায়ু আরও টানা যায়, উহাকে complemental air কহে।

Residual air কাহাকে বলে।

সজোরে প্রশ্বাস ফেলিয়াও যে প্রায় ১২০ কিউবিক ইঞ্চি বায়ু ফুসফুসের ভিতর রহিয়া যায়, উহাকে Residual air কহে।

Vital capacity এই কথার অর্থ কি ?

জোরে নিশ্বাস টানিবার পর যতদূর পারা যায় তত পরিমাণে প্রশ্বাস দ্বারা বায়ু বাহির হইলে উহাকে ফুসফুসের বায়ু ধরিবার আয়তন কহে ; অর্থাৎ tidal, complemental ও reserve বায়ুর সমষ্টির পরিমাণই শ্বাস যন্ত্রের Vital capacity. উহা বয়স, লিঙ্গ, আকার, এবং কার্য্য প্রভৃতির দ্বারা হ্রাস বা বৃদ্ধি পায়। একজন যুবা ব্যক্তির ২৪ ঘণ্টায় ৬৭৬,০০০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ শ্বাস ও প্রশ্বাস বায়ুর চলাচল হইয়া থাকে। অত্যন্ত পরিশ্রমী ব্যক্তির ১,৫৬৮,৩৯০ কিউবিক ইঞ্চি বায়ু চলাচল হয়। ৫ ফুট ১ ইঞ্চির উপর যত মানুষ বাড়িবে তাহার প্রত্যেক বেশী ইঞ্চির জন্য ৮ কিউবিক ইঞ্চি করিয়া Vital capacity বাড়িয়া থাকে।

স্ত্রী ও পুরুষের Vital capacity বা আয়তনের প্রভেদ কিরূপ ?

উভয়ের বক্ষের পরিধি (circumference) এক হইলেও স্ত্রীর Vital capacity কম হইয়া থাকে।

ফুসফুসের গতি প্যাসিভ্ না একটীভ্ ? Are the movements of the lungs passive or active ?

প্যাসিভ্। কারণ বক্ষপ্রাচীরের সঞ্চালন জনিত উহার গতিবিধি হয়। উহার নিজের সতেজ কার্য্যকারী গতি নাই।

সহজ নিশ্বাস ক্রিয়ার গতি বর্ণন কর? What are the movements of inspiration?

বক্ষপ্রাচীরের সম্মুখ ও পার্শ্ব গাত্র উর্দ্ধ ও বাহ্যদিকে বিস্তৃত হইলে বক্ষে ফাঁক স্থান (Vacuum) দৃষ্ট হয় এবং সেই মুহূর্ত্তেই বাহির হইতে ভূবায়ু শ্বাস পথ দিয়া সেই ফাঁক্ বক্ষ পূর্ণ করে, এমতে বক্ষের ভিতর ও বাহির দিকের ভূবায়ুর চাপ সমানভাবে রক্ষা হইয়া থাকে। পঞ্জরগুলির সম্মুখাংশ উত্তোলিত হয় কিন্তু পশ্চাৎ অংশগুলি মেরুদণ্ডে দৃঢ়ভাবে সংলগ্ন থাকে; বক্ষের সম্মুখ ও পশ্চাৎ ব্যাসরেখা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। পঞ্জরগুলি বাহ্যদিকে বিস্তৃত হইলে পার্শ্ব ব্যাসরেখা বিস্তৃত হয় এবং ডায়াফ্রামপেশী অবতরণ করে বলিয়া বক্ষের লম্ব ব্যাসরেখা দীর্ঘ হইয়া থাকে। ডায়াফ্রামপেশী দ্বারা প্রধানতঃ নিশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। পঞ্জর মধ্যস্থিত বাহ্যপেশীগুলিও নিশ্বাস কার্য্যের সহায়তা করিয়া থাকে।

সহজ প্রশ্বাস ক্রিয়ার গতি বর্ণন কর? What are the movement of expiration?

বক্ষের ভার, ফুসফুসের স্থিতিস্থাপকতা, ডায়াফ্রামের শিথিলতা, অভ্যন্তর দিকের পঞ্জর মধ্যবর্ত্তী পেশীগুলির কুঞ্চন, স্থিতিস্থাপক পঞ্জরোপাস্থিদিগের কুঞ্চন এবং উদর গাত্রের পেশীগুলির স্থিতিস্থাপক শক্তি প্রভৃতির দ্বারা প্রশ্বাস গতি হইয়া থাকে।

পুরুষ ও নারীর শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার প্রভেদ কি? What effect has sex on respiration?

প্রধানতঃ পুরুষদিগের ঔদরিক এবং নারীগণের পঞ্জর বা বক্ষ সম্বন্ধীয় শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া হইয়া থাকে। শৈশবে ডায়াফ্রাম্ দ্বারা প্রধানতঃ ঐ কার্য্য সম্পাদিত হয়। গর্ভাবস্থায় ডায়াফ্রাম্ ক্রিয়া প্রকাশ করিতে পারে না সুতরাং শ্বাস প্রশ্বাস কালে গর্ভিনীদিগের বক্ষের উর্দ্ধাংশ অধিক উঠিয়া ও নামিয়া থাকে।

শ্বাস ও প্রশ্বাস শব্দের স্বভাব ও কারণ লিখ। Causes and character of the sound.

প্রশ্নের ১১৮। ২২৯ পৃষ্ঠা দেখ।

টাইডাল্ রিজার্ভ, কম্প্লিমেন্টাল্ ও রেসিডুয়াল্ বায়ুর ব্যাখ্যা কর ?

মূল গ্রন্থেরও ২১৭। ২১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ফুসফুসের বায়ুর আয়তন পরিমাণ কত ? (Vital capacity).

মূল গ্রন্থেরও ২১৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্রত্যেক মিনিটে কতবার শ্বাস প্রশ্বাস হয় ? How many respirations in a minute ?

১৪ হইতে ২০ বার। লিঙ্গ, বয়স, স্থাপনা ও পরিশ্রমে উহার ব্যতিক্রম ঘটে। মূষিক ঘন ঘন নিশ্বাস লয়, কিন্তু হস্তী এক মিনিটে কেবল ৮ বার নিশ্বাস গ্রহণ করিয়া থাকে।

Respiration ক্রিয়াতে law of diffusion of gases কিরূপে সম্পাদিত হয় ?

ফুসফুসের পাল্মোনারী কেপিলারীগুলিতে বিস্তর কার্ব্বনিক্ এসিড্ সঞ্চিত থাকে এবং যে ভূবায়ু আমরা নিশ্বাসে গ্রহণ করি উহাতে অনেক অক্সিজেন থাকে।

এই নিয়মের জন্য অক্সিজেন ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ করিবার চেষ্টা করে এবং কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হইবার চেষ্টা করিয়া থাকে। এই নিয়ম দ্বারা reserve ও residual ভূবায়ুতে কার্ব্বনিক্ এসিড্ ও সঞ্চিত হইতে পারে না। বাহিরের ও ভিতরের তাপের তারতম্যে ঐরূপ অক্সিজেন শোষণ এবং কার্ব্বনিক্ এসিড্ বহির্গমনেরও সহায়তা হইয়া থাকে।

Respiratory muscles কি পরিমাণে কার্য্য করে ?

Dr. Haughton বলিয়াছেন যে উহারা ২৪ ঘণ্টায় 21 foot tons পরিমাণ কার্য্য করিয়া থাকে।

শ্বাসত্যক্ত বায়ুর পরিবর্ত্তন বর্ণন কর ? Changes in air by respiration.

ইহাতে তাপাধিক্য, কার্ব্বনিক-ডাই-অক্সাইডের আধিক্য, এবং অর্গানিক পদার্থ ও এমোনিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু অক্সিজেন হ্রাস পাইয়া থাকে। ইহাতে জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হয়। বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ২১৯ হইতে ২২১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

২৪ ঘণ্টায় কি নিয়মিতভাবে এবং এক প্রকারে কার্ব্বনিক্ এসিড্ প্রশ্বাসে বাহির হয়? Is the amount of co_2. exhaled constant?

না। সকল সময়ে এক সমানভাবে বাহির হয় না। সহজ মানুষের এক ঘণ্টায় ১৩৪৬ কিউবিক ইঞ্চি অথবা ৬৩৬ গ্রেণ কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হইয়া থাকে। ঐ হিসাবে প্রতি ঘণ্টায় ১৭৩ গ্রেণ কার্ব্বন বাহির হয় অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টায় ৮ আউন্স কার্ব্বন বাহির হইয়া থাকে।

দিনের কোন না কোন সময়, আহারের পরিবর্ত্তন এবং পরিশ্রমের গতিকে কার্ব্বনিক্ এসিড্ বহির্গমনের হ্রাস বা বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

বয়সে কি কার্ব্বন-ডাই-অক্সাইডের পরিমাণের তারতম্য হয়? Does age affect the amount of carbonic acid?

৮ হইতে ৩২ বৎসর বয়স পর্য্যন্ত বৃদ্ধি পায়, ৩৫ হইতে ৫০ বৎসর বয়স পর্য্যন্ত সমান ভাবে থাকে অথবা অল্প কমে কিন্তু ৫০ বৎসর বয়সের পর বিলক্ষণ কমিয়া থাকে। ৮০ বৎসরের সময় ১০ বৎসরের বালকের সমান কার্ব্বনিক্ এসিড্ গ্যাস বাহির হইয়া থাকে।

প্রত্যেক Volume of air হইতে কত পরিমাণ অক্সিজেন শোষিত হয়?

শতকরা প্রায় ৪½ ভাগ।

শ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হইলে কি পরিমাণ কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হয়?

শ্বাস প্রশ্বাস দ্রুত বহিলে প্রত্যেক শ্বাস প্রশ্বাসে কম কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হইয়া থাকে। কিন্তু মোটের উপর অনেক কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হয়।

প্রশ্বাসের কোন অংশে অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হয়?

প্রশ্বাসের শেষ অর্দ্ধেক ভাগে বেশী পরিমাণ কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হয়।

ভূবায়ুর কিরূপ অবস্থায় উহার বহির্গমনের তারতম্য হয়?

বাহিরের ভূবায়ু সরস থাকিলে বেশী কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হয়। ভূবায়ু শুষ্ক থাকিলে কম কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হইয়া থাকে।

কার্ব্বনিক্ এসিড্ এবং অক্সিজেনের উপর দিবা ও রাত্রির কর্ত্তৃত্ব কিরূপ?

দিবাভাগে অধিক কার্ব্বনিক্ এসিড্ বাহির হয় এবং কম অক্সিজেন গৃহীত হয়। রাত্রিতে এই নিয়মের বিপরীত ঘটে। রাত্রিতে বেশী অক্সিজেন শোষিত হয়। সঞ্চিত থাকে। দিবাভাগে প্রয়োজন হইলে উহার খরচ হয়।

ফুসফুস হইতে কি অনেক পরিমাণে জলীয় বাষ্প watery vapor বাহির হয়?

হাঁ, ২৪ ঘণ্টায় ৬ হইতে ২৭ আউন্স বাহির হয়। সাধারণতঃ ৯ হইতে ১০ আউন্স বাহির হইয়া থাকে।

শ্বাস ত্যক্তবায়ুতে কি Ammonia থাকিবেই?

না। মুখগহ্বরের decomposition বা পচা অবস্থা ঘটিলে এমোনিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

শ্বাস প্রশ্বাস কি সম্পূর্ণরূপে Involuntary অর্থাৎ ইচ্ছার বহির্ভূত ক্রিয়া?

না। যেহেতু ইচ্ছা করিলে আমরা শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া বন্ধ করিতে পারি অথবা শীঘ্র শীঘ্র বা বিলম্বে বিলম্বে উহা লইতে ও ফেলিতে পারি কিম্বা ভাসা ভাসা বা গভীরভাবেও শ্বাস প্রশ্বাস লইতে ও ফেলিতে সক্ষম হইয়া থাকি। মানুষের ইচ্ছা শ্বাস ও প্রশ্বাস ক্রিয়ার উপর কর্ত্তৃত্ব করিলেও ঐ ক্রিয়াকে Involuntary বা ইচ্ছার বহির্ভূত ক্রিয়া বলিতেই হইবে যেহেতু নিদ্রা বা কোনরূপ অজ্ঞানাবস্থায় মানুষের শ্বাস ও প্রশ্বাস বন্ধ থাকে না।

শ্বাস ও প্রশ্বাস ক্রিয়ার আকর স্থান কোথায়?

Medulla oblongata নামক অধঃমস্তিষ্কে উহার আকর স্থান থাকে। মেডুলাতে দুইদিকে অর্থাৎ প্রত্যেক পার্শ্বে শ্বাস ও প্রশ্বাসের আকর দৃষ্ট হয়। প্রত্যেকটি আবার দুইভাগে বিভক্ত হয়। বড় অংশটির দ্বারা নিশ্বাস বহে এবং ছোট অংশটির দ্বারা প্রশ্বাস কার্য্য হইয়া থাকে।

Respiratory centre কার্য্যক্ষম (active) থাকে কিরূপে?

রক্তের অবস্থার উপর উহার কার্য্য নির্ভর করে, যদি রক্তস্রোতে Oxygen গ্যাস্ কম পড়ে তাহা হইলে শ্বাস প্রশ্বাসের আকরস্থান উত্তেজিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত করিয়া থাকে।

কখন প্রশ্বাস কার্য্যের আধিক্য দেখা যায়? When expiration is active?

শ্বাস প্রশ্বাস আটকাইলেই প্রশ্বাস কার্য্যের বৃদ্ধি দেখা যায়।

Medulla oblongata নামক স্নায়ু পদার্থের ঊর্দ্ধদিকে মস্তিষ্কের ভিতরে

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার অন্য আকর আছে কি না? Any Respiratory Centre higher up the medulla?

না। তবে মেডুলা হইতে Centripetal Stimulation বা উত্তেজনা হেতু 4th ventricle অর্থাৎ মস্তিষ্কস্থিত ৪র্থ কোটর respiratory centre বা কেন্দ্রকে উত্তেজিত করিতে পারে।

Cervical part of the Spinal Cord অর্থাৎ গ্রীবার মেরু মজ্জার কোন অংশে কি আর respiratory centre থাকে?

না। Tracts অর্থাৎ মেরুমজ্জার সূত্রগুলি উপর হইতে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার গতি কেবল বহন করে মাত্র।

ফুসফুসে রক্তের পরিবর্তন লিখ? Change of blood in the lungs.

মূল গ্রন্থের ২২১ হইতে ২২২ পৃষ্ঠা দেখ।

ফুসফুসের কৈশিকা মধ্যে রক্তের পরিবর্তন লিখ? Change of blood in the Capillaries of the lungs.

মূল গ্রন্থের ২২২ পৃষ্ঠা দেখ।

কয় প্রকার (টাইপের) স্বাভাবিক শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া আছে? Types of respiration.

মূল গ্রন্থের ২১৫ হইতে ২১৬ পৃষ্ঠা দেখ।

ইউপ্নিয়া, এপ্নিয়া, ডিস্পনিয়া, ও এস্ফিক্সিয়া প্রভৃতি অস্বাভাবিক শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার ব্যাখ্যা কর?

মূল গ্রন্থের ২২৫ হইতে ২২৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু কৌশল বর্ণনা কর? Nervous mechanism of Respiration.

মূল গ্রন্থের ২৩৭ হইতে ২৩৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শ্বাস ক্রিয়ার উপর ভেগাস্ স্নায়ুর কর্তৃত্ব কিরূপ? Influence of vagus on Respiration.

দুই ভেগাস্ ছেদন করিলে শ্বাস প্রশ্বাস গভীর ও পূর্ণ হয় কিন্তু উহাদিগকে উত্তেজিত করিলে শ্বাস ও প্রশ্বাস ক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুত ও প্রবল হইয়া থাকে। বিশেষ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ২৪০, ২৪১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

দীর্ঘনিশ্বাস, কাশি, হাইতোলা, হাঁচি, নাসা গর্জ্জন, হেঁচ্‌কি, বাক্যোচ্চারণ ও হাস্য প্রভৃতি ক্রিয়ার কৌশল বর্ণনা কর?

মূল গ্রন্থের ২৪২। ২৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পরিপাক প্রক্রিয়া Digestion.

কি কি তিন প্রকার পরিপাক প্রক্রিয়া আছে? 3 forms of digestion.

লালা সম্বন্ধীয়, পাকাশয়িক ও অন্ত্র সম্বন্ধীয়, এই তিন প্রকার প্রধান পরিপাক ক্রিয়া দৃষ্ট হয়।

লালা সম্বন্ধীয় পরিপাক প্রক্রিয়ার ফল কি? Function of saliva.

শ্বেতসার শর্করায় পরিণত হয়।

কোন্ পদার্থের উপর পাকাশয় রস ক্রিয়া প্রকাশ করে? On what does the gastric juice act?

প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থকে পেপ্‌টোনে পরিবর্ত্তন করে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রে পরিপাক ক্রিয়ার ফল কি হয়? Digestion in small Intestine.

শোষণ ও পোষণের জন্য চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ বিগলিত হয় এবং প্রোটিড্ পদার্থ পেপ্‌টোনে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে।

কোন্ কোন্ ৩টী প্রধান গ্রন্থি হইতে লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে? From what three glands the saliva is secreted?

সাব্‌ম্যাক্‌জিলারী, সাব্‌লিঙ্গুয়াল্ ও প্যারোটিড্। মুখ গহ্বরের শ্লৈষ্মিক গ্রন্থি দ্বারা উহা কেবল রসাল থাকে মাত্র।

লালার স্বভাব বর্ণনা কর? Describe the characteristics of Saliva.

ইহা উপরি উক্ত ৩টি গ্রন্থির মিশ্রিত নিঃসরণ। ইহা অল্প ঘোলাটে, ফেণাযুক্ত স্বাদ রহিত ও ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থ। ইহার আপেক্ষিক ভার ১,০০৪ হইতে ১,০০৮। ইহাতে ১০ ভাগের মধ্যে ৫ ভাগ মিউসিন নামক সলিড্ বা ঘন বা কঠিন মিউসিন নামক চট্‌চটে অর্গ্যানিক পদার্থ থাকে। এতদ্ব্যতীত উহাতে অল্প পরিমাণে এল্‌বুমিন ও গ্লবিউলিন্ দৃষ্ট হয় এবং উহাতে টিয়ালীন নামক

এক প্রকার বিশেষ ফার্মেণ্ট বা উৎসেচিত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। লালাতে লবণ জাতীয় ইন্‌অর্গ্যানিক পদার্থ দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে সাল্‌ফো-সায়েনেট পটাস্ প্রধান। এতদ্ব্যতীত, লালার মধ্যে লালা সম্বন্ধীয় কণা, এপিথিলিয়াম্ কোষ এবং বিবিধ প্রকার মাইক্রো-অর্গ্যানিজম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে। উক্ত লালা সম্বন্ধীয় কণাগুলি গোলাকার প্রটোপ্লাজ্‌ম্ সম্বন্ধীয় চাপ সদৃশ বোধ হয় এবং উহাতে নিউক্লিয়াই ও কর্কশ দানার মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গতি বিশিষ্ট পদার্থ অবস্থিতি করিয়া থাকে।

২৪ ঘণ্টায় কত পরিমাণ লালা স্রাব হয়? How much saliva is secreted in 24 hours?

৭ হইতে ১০ আউন্স।

প্যারোটিড্ লালার সহিত অন্যান্য গ্রন্থির লালার প্রভেদ কি? Difference between parotid saliva and that of the other salivary glands.

ইহাতে অধিক পরিমাণ টিয়ালিন্ এবং কম পরিমাণে ইউরিয়া ও কার্ব্বনিক এসিড্ থাকে। ইহাতে সোডা ও পটাস্ ঘটিত লবণও কিঞ্চিৎ পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা অন্যান্য লালা অপেক্ষা পাতলা। ২৯৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্যাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী লালা কিরূপ? Describe submaxillary gland?

ইহা অধিক ক্ষারযুক্ত ও আটার মত। ইহাতে অধিক মিউসিন্ কিন্তু কম টিয়ালিন থাকে। ২৯৪ হইতে ২৯৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্যাব্‌লিঙ্গুয়াল লালা কিরূপ? Describe sublingual gland? মূল গ্রন্থের ২৯৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

লালা গ্রন্থিগুলির স্নায়ু যোগান প্রণালী কিরূপ? Nerve supply of salivary gland?

স্যাব্‌ম্যাগজিলারী গ্রন্থিগুলি কর্ডাটিম্পানাই হইতে স্নায়ুসূত্র লাভ করে। ফেসিয়াল্ স্নায়ু হইতে কর্ডাটিম্পানাই স্নায়ু উত্থিত হয়। সিম্পেথিটিক স্নায়ু হইতে সুপিরিয়ার সার্ভাইক্যাল ও স্যাব্‌ম্যাগজিলারী গ্যাংগ্লিয়ান্ হইতেও স্যাব্-ম্যাগজিলারী লালা গ্রন্থির স্নায়ু সূত্র লাভ হইয়া থাকে। কর্ডাটিম্পানাই স্নায়ুতে দুই শ্রেণীর স্নায়ুসূত্র আছে যথা:—১। প্রকৃত লালা নিঃসরণকারী সূত্র এবং ২। ভেসোডাইলেটর সূত্র। সিম্পেথিটিক্ স্নায়ুতে দুই প্রকার সূত্র

ঐ লালা গ্রন্থিতে দৃষ্ট হয় যথা :—১। প্রকৃত লালা নিঃসরণকারী সূত্র এবং ২। ভেসো-কন্‌ষ্ট্রিক্টার স্নায়ু সূত্র। স্যাব্‌লিঙ্গুয়াল গ্রন্থিগুলির স্যাব্‌ম্যাগজিলারী গ্রন্থিদিগের মত স্নায়ু যোগান হইয়া থাকে। ফেসিয়াল স্নায়ুর যে সমস্ত শাখা ৫ম স্নায়ুর অরিকিউলো টেম্পোরাল্ শাখাগণের সহিত মিলিত হয় উহাদের দ্বারাই প্যারোটিড্ গ্রন্থির স্নায়ুযোগান হইয়া থাকে।

কর্ডাটিম্পানাই ছেদনের ফল কি? Effect of section of Chorda Tympani.

লাল নিঃসরণ অত্যন্ত হ্রাস পাইয়া থাকে।

কর্ডাটিম্পানাই উত্তেজনার ফল কি? Effect of its Stimulation.

অধিক পরিমাণে লালা নিঃসরণ এবং গ্রন্থি মধ্যে রক্তাধিক্য হইয়া থাকে।

৪র্থ ভেন্টিকেলের তলদেশে ফেসিয়াল্ স্নায়ুর উৎপত্তি স্থানে উত্তেজনা করিলে কি ফল হয়? Effect of stimulation of facial nerve in the 4th ventricle.

স্যাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থি হইতে অধিক পরিমাণে লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে।

লালা সম্বন্ধে সিম্পেথিটিক্ স্নায়ু উত্তেজনের ফল কি? Effect of stimulation of the sympathetic.

কম লালা বাহির হয়, তৎসঙ্গে রক্তবাহীনাড়ী কুঞ্চিত হয় সুতরাং লালা গ্রন্থিতে কম রক্ত সঞ্চয় হইয়া থাকে।

লালা গ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলেই কি লালা নিঃসরণ বৃদ্ধি পায়? Does increased vascularity increase saliva?

না। কারণ লালা গ্রন্থির যাবতীয় রক্তবাহীনাড়ী বাঁধিয়া রাখিলেও কর্ডাটিম্পানাই স্নায়ুর উত্তেজনে অথবা সিম্পেথিটিক স্নায়ুর অবসাদনে লালা স্রাব হইয়া থাকে। ঐরূপ স্থলে লিম্ফ-নাড়ী এবং লিম্ফ গহ্বর হইতে লালার জলীয় তরল পদার্থ যোগান হইয়া থাকে। এট্রোপাইন ও ডাটুরাইন্ কর্ডাটিম্পানাই স্নায়ু অবসন্ন করিয়া লালা স্রাব বন্ধ করিয়া থাকে।

মনে রাখিও যে লালাগ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলে সেই গ্রন্থি হইতে লালা নিঃসরণ তত হয় না যত লালাগ্রন্থি হইতে চোঁয়াইয়া লালা বাহির হইয়া থাকে।

লালা নিঃসরণ কালে উহাদের বহির্গমনকারী নলীগুলির উপর কি বেশী

pressure বা চাপ পড়ে ? Is the pressure in this excretory ducts of salivary glands very great ?

হাঁ, ক্যারোটিড্ ধমনীর ডবল চাপ পড়ে। Wharton's duct নামক লালা নলীর উপর ২০০ মিলিমিটার মার্কুরীর চাপ পড়ার মত চাপ পড়িয়া থাকে।

লালা সম্বন্ধীয় নলীগুলির উপর অত্যন্ত চাপ পড়ার কারণ কি ? Cause of the pressure in the salivary ducts.

লালা গ্রন্থিমধ্যে cells গুলি অধিক পরিমাণে কার্য্য আরম্ভ করিলেই গ্রন্থির উপর চাপ পড়িয়া থাকে।

ঐ সময়ে লালা গ্রন্থির তাপ কিরূপ হয় ? What is the temperature then ?

লালা নিঃসরণ কালে উহার গ্রন্থিতে তাপাধিক্য হয়, ঐ সময়ে ধমনীর রক্তের অপেক্ষা লালার তাপ বেশী থাকে।

Parotid গ্রন্থি হইতে কিরূপে অধিক পরিমাণে লালা বহির্গত করা যায় ? How do you produce increased salivary flow from the Parotid ?

Facial nerve যথায় 5th nerve বা স্নায়ুর auriculo-temporal শাখার সহিত সংযুক্ত হইয়াছে সেইখানে উত্তেজনা করিলে অথবা reflexly অর্থাৎ প্রত্যাবর্ত্তকভাবে Glosso-pharyngeal nerveকে উত্তেজিত করিলে লালা স্রাব করা যায়।

মুখগহ্বরের ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে কিরূপে লালা নিঃসরণ হয় ? How saliva comes when food is in the mouth ?

Glosso-pharyngeal স্নায়ুর lingual শাখা এবং ৫ম স্নায়ুর Inferior maxillary শাখা উত্তেজনা (impulse) বহন করিয়া মেডুলাতে লইয়া যায়, তথা হইতে যে আদেশ হয় উহা দ্বারা লালা স্রাব হইয়া থাকে। এইরূপ লালা স্রাব ক্রিয়াকে reflex বা প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়া কহে।

Chorda tympani স্নায়ু কাটিয়া দিলে ঐরূপ reflex ক্রিয়ার অর্থাৎ লালা স্রাবের কিরূপ তারতম্য ঘটে ? What effect of section of chorda tympani on this reflex action.

মুখগহ্বরের ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবিষ্ট করিবার পূর্ব্বে যদি chorda tympani স্নায়ু বিভক্ত করা যায় তাহা হইলে যে লালা গ্রন্থিতে উহা গমন করে সেই গ্রন্থি হইতে লালা নিঃসৃত হয় না। কিন্তু তাহার sympathetic স্নায়ু কাটিয়া দিলে যদিও ভালরূপে লালা নিঃসৃত না হয় তবু লালানিঃসরণ একবারে বন্ধ হয় না।

সর্ব্ব সময়ে কি একভাবে লালা নিঃসরণ হয়? Is the rate of secretion always the same?

না। মুখগহ্বরের অবস্থা এবং ভক্ষদ্রব্যের অবস্থানুসারে লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে।

চর্ব্বনে লালা নিঃসরণের কিরূপ তারতম্য হয়? What effect of mastication on saliva?

চর্ব্বন দ্বারা লালা নিঃসরণ ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়?

কোন অবস্থায় লালা নিঃসরণ বাড়ে? In what condition flow of saliva is increased?

যখন বমনেচ্ছা হয় তখন Vagus স্নায়ুর সাহায্যে reflex বা প্রত্যাবর্ত্তক ভাবে লালা নিঃসরণ ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

লালার বৈধানিক (Physiological function) ক্রিয়া কি?

ডায়েষ্টেটিক্ বা এমিলোলিটিক্ ক্রিয়া। অর্থাৎ যে ক্রিয়াদ্বারা ষ্টাচ´ বা শর্করা জাতীয় পদার্থ ডেক্‌ষ্ট্রিন্ এবং ডেক্‌ষ্ট্রিন্ শর্করায় পরিণত হইয়া থাকে। টিয়ালিন্ নামক লালার বীর্য্য দ্বারা ঐরূপ ডায়েষ্টেটিক্ কার্য্য হইয়া থাকে।

Ptyalin ক্রিয়া প্রকাশ করিবার সময় কি উহার ধ্বংস হয়? Is Ptyaul destroyed when it acts?

কদাচ ঐরূপ হয়, কারণ উহা Catalysis দ্বারা অথবা উহার অস্তিত্বেই ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে।

অল্প বা অধিক তাপে উহার ক্রিয়া কিরূপ হয়? Effect of temperature on the action of ptyalin.

অত্যল্প বা অধিক তাপে Ptyalin নামক লালার বীর্য্যের ক্রিয়া কার্য্যকারী হয় না এমন কি boiling and freezing অবস্থায় উহার ক্রিয়ার এককালীন লোপ হইয়া থাকে।

Saliva বা লালা দ্বারা কিরূপে Sugar বা শর্করা প্রস্তত হয় ? What kind of sugar is formed by saliva ?

Starch অর্থাৎ শ্বেতসার জাতীয় পদার্থের উপর saliva ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া maltose নামক শর্করা উৎপন্ন করে, উহা আবার ক্ষুদ্র অন্ত্র মধ্যে dextrose হইয়া থাকে, এই dextrose and Levulose নামক শর্করার অবস্থায় Carbohydrate জাতীয় পদার্থ শরীরে শোষিত হইয়া থাকে।

Starchy food সিদ্ধ করিবার উদ্দেশ্য কি ? Object of boiling starchy food.

Starch granules গুলির cellulose নামক আবরণ ভাঙ্গিবার জন্য উহাদিগকে সিদ্ধ করার প্রয়োজন হয় এবং সিদ্ধ হইলে তবে শ্বেতসার পদার্থের উপর উহার diastatic ferment ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। Starch পরিপাক পাইলেই উহা গলিয়া যায়।

Saliva বা লালার ক্রিয়া কি ? Action of saliva.

উহা মুখগহ্বরকে সরস রাখে, চর্ব্বন ক্রিয়ার সহায়তা করে, কথা কহার সুবিধা করে, এবং জিহ্বা সঞ্চালনের সাহায্য করিয়া থাকে। উহা অনেক পদার্থকে গলাইয়া ফেলে, উহা দ্বারা অনেক বস্তুর স্বাদ পাওয়া যায় এবং ভক্ষিত দ্রব্যকে তাল পাকাইয়া গলাধঃকরণ ক্রিয়ার সুবিধা করিয়া দিয়া থাকে।

লালার মিকানিকাল বা যান্ত্রিক্ ক্রিয়া কিরূপ ? What are the mechanical uses of saliva ?

মূল গ্রন্থের ২৯৬ পৃষ্ঠা হইতে ২৯৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

চর্ব্বণ ক্রিয়া বর্ণনা কর ? What are the movements of mastication ?

মূল গ্রন্থের ২৮৯ হইতে ২৯১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

গলাধঃকরণ প্রণালী ও উহার স্নায়ু কৌশল বর্ণনা কর ? Describe Deglutition and its nervous mechanism.

মূল গ্রন্থের ৩০০ হইতে ৩০৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পাকাশয় ও অন্ত্র Stomach and Intestines.

পাকাশয়-গঠন Structure বর্ণনা কর ? ৩০৫ হইতে ৩০৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকাশয়ের সঞ্চালন movements কিরূপ ? ৩১৮ হইতে ৩১৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকাশয় যখন শূন্য থাকে, তখন উহার ছোট বাঁকটি উপরে এবং বড় বাঁকটি নিম্নদিকে থাকে কিন্তু উহা পূর্ণ হইলে উহার বড় বাঁকটি সম্মুখে অর্থাৎ উদর গাত্রের দিকে আইসে এবং ছোট বাঁকটী পশ্চাতে অর্থাৎ মেরুদণ্ডের দিকে ঘুরিয়া গিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ইহার ঘূর্ণিত বা রোটেটরী এবং ক্রিমি সদৃশ বা পেরিষ্টলটিক্ গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে। পাকাশয় গাত্র মধ্যে মধ্যে এবং প্রত্যেকবারে কয়েক মিনিটের জন্য ভক্ষ্যদ্রব্যের উপর গড়াইয়া পড়িয়া থাকে ; এইরূপ ঘূর্ণিত গতিকে রোটেটরী গতি কহে এবং এইরূপ গতি দ্বারা ভক্ষিত দ্রব্য পাকাশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রমে ভাঙ্গিয়া যায়। পেরিষ্টল্টিক বা ক্রিমিগতি দ্বারা ভক্ষিত দ্রব্য পাইলোরাসের মুখ দিয়া ডিয়োডিনামে উপস্থিত হইয়া থাকে।

পাকাশয়ের স্নায়ু (Nerves) যোগান কিরূপ ?

ইহার অভ্যন্তরে সোলার প্লেকসাস্ দ্বারা ইহার সঞ্চালন হয়। ইহার উপর গাত্রে বামদিকের ভেগাস এবং নিম্ন প্রদেশে দক্ষিণ দিকের ভেগাস্ অবস্থিতি করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত ৩১৯ হইতে ৩২১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পাকাশয় রস বর্ণনা কর ? Describe the Gastric Juice.

ইহা অনেক পরিমাণে পরিষ্কার ও বর্ণ রহিত অথবা ঈষৎ পীত বর্ণের তরল পদার্থ। ইহা অম্লযুক্ত ও বিশেষ এক প্রকার গন্ধ বিশিষ্ট হইয়া থাকে। ইহা ফুটিত জলে ঘোলাটে হয় না এবং শীঘ্র পচিয়া যায় না। ইহার আপেক্ষিক ভার ১০০২'৫। ২৪ ঘণ্টার মধ্যে ৮ হইতে ১৪ পাইণ্ট ঐ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

পাকাশয় রসে কি কি পদার্থ থাকে ? What does Gastric Juice contain ?

১ম। ইহাতে পেপ্সিন নামে এক প্রকার নাইট্রোজেন্ ঘটিত হাইড্রোলিটিক্ উৎসেচিত পদার্থ বা ফার্ম্মেণ্ট থাকে যদ্দ্বারা প্রোটিড পদার্থ হজম হয়। ২য়। হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্ থাকে। এতদ্ব্যতীত, পাকাশয়স্থিত কার্ব্বো-হাইড্রেটস

জাতীয় পদার্থের অপকৃষ্টতায় অল্প পরিমাণে ল্যাক্‌টিক এসিড্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

১০০০ ভাগ গ্যাষ্ট্রীক্ রসের বিবিধ পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ?

জল——————৯৭৫.০০

হাড্রোক্লোরিক এসিড্—৪ ৭৮

পেপ্‌সিন্——————১৫.০০

ইন্ অর্গ্যানিক লবন——৫ ২২

————

১০০০.০০

পাকাশয়ের কোন্ স্থানে অধিক pepsin বাহির হয়?

Cardiac অংশের স্থানে অধিক pepsin বাহির হয়?

পাকাশয়ের গ্রন্থিতে কি pepsin প্রস্তুত থাকে?

পাকাশয়ের গ্রন্থির রসে pepsinogen থাকে উহা hydrochloric acid সংযুক্ত হইলেই pepsin প্রস্তুত হয়।

পাকাশয়ে কি সর্ব্বদাই রস নিঃসরণ হয়?

না। ভক্ষ দ্রব্য পড়িলেই পাকাশয়ে রস বাহির হয়।

পাকাশয়ে ভক্ষদ্রব্য পড়িলে উহার কিরূপ অবস্থা হয়?

পাকাশয় গাত্র লাল হয় এবং ঐ স্থানের রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

ভক্ষিত দ্রব্যের সহিত পাকাশয় রসের কি দশা হয় যখন উহা ক্ষুদ্র অন্ত্রের ভিতরে যায়?

উহা neutralized হয় অর্থাৎ উহার অম্ল যায়; এবং পেপসিনের কতকাংশ শোষিত হইয়া থাকে।

ল্যাক্‌টিক্ এসিডের ক্রিয়া কি? Function of lactic acid.

হাইড্রোক্লোরিক এসিডের মত ইহা দ্বারাও প্রোটিড্ পদার্থ হজম হইয়া থাকে।

পাকাশয় রসের ক্রিয়া বর্ণনা কর? Function of Gastric Juice.

মূল গ্রন্থের ৩০৯ পৃষ্ঠা হইতে ৩১১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কাইম্ কাহাকে বলে? What is Chyme?

ভক্ষিত পদার্থ পাকাশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া যে এক প্রকার ঘন শ্বেত বা ধূসরবর্ণ বিশিষ্ট, ঘোলা লালাময় অম্লযুক্ত ও জমাট রক্তবৎ তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয় উহাকে কাইম কহে। ৩২২ হইতে ৩২৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

প্রোটিড্ পদার্থের উপর পাকাশয়িক রসের ক্রিয়া কিরূপ? Effect of gastric juice upon proteids.

পাকাশয় রস প্রোটিড্ পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া প্রথমতঃ উহাদিগকে সিণ্টনিন্ অথবা এসিড্ এলবুমিন নামক পদার্থে পরিবর্তিত করে। এই পদার্থ আবার প্রোপেপটোন্, হেমি এলবুমিনোস্ অথবা প্যারাপেপটোন্ নামক পদার্থে পরিবর্তিত হয়। প্যারা পেপটোন্ ক্রমে পেপটোন নামক পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া ক্ষুদ্র অন্ত্র হইতে রক্ত মধ্যে শোষিত হয়। পরিশেষে উহা শীঘ্র শীঘ্র পুনর্ব্বার প্রোটিড্ পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া তন্মধ্যে স্থাপিত হইয়া থাকে। মূল গ্রন্থের ৩১৬ হইতে ৩১৭ পৃষ্ঠাও দ্রষ্টব্য।

পাকাশয় হইতে এলবুমিন্ জাতীয় পদার্থ পরিবর্তিত না হইয়া শোষিত হইতে পারে কি না? Is any albumin absorbed unchanged?

ডাক্তার ইয়ো সাহেবের মতে ঐরূপ হইয়া থাকে।

পাকাশয়ের পেপসিন্ ব্যতীত আর কি কি ফার্মেণ্ট আছে?

দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ অর্থাৎ কার্ডলিং ফার্মেণ্ট, এবং রেনেট্ ফার্মেণ্ট থাকে। ৩১৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কার্ব্বো-হাইড্রেটস্ জাতীয় পদার্থের উপর পকাশয় রসের ক্রিয়া কিরূপ?

পাকাশয় রস ষ্টার্চ, ইনুলিন্ অথবা গামস্ পদার্থগুলির উপর কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না। কেন্ সুগার ধীরে ধীরে গ্লুকোশে পরিবর্তিত হয় এবং চর্ব্বি জাতীয় পদার্থগুলি ভাঙ্গিয়া গ্লিসিরিন্ এবং চর্ব্বিজাতীয় পদার্থে পরিণত হয়।

পাকাশয় রস দ্বারা জীবদ্দশায় পাকাশয় গাত্র ক্ষয় হয় না কেন? Why does not the stomach digest itself?

কেহ কেহ বলেন যে পাকাশয়ের ভিতর সর্ব্বদা alkaline blood সঞ্চালিত হয় বলিয়া ঐরূপ হয় না। আবার কেহ বলেন যে সজীব গঠনের ধর্ম্মে ঐরূপ হইতে পারে না।

পাকাশয়ে কি কি গ্যাস (gas) থাকিতে পারে ?

ভূবায়ু ব্যতীত, অজীর্ণ হেতু উৎসেচন এবং পচন জন্য বিবিধপ্রকার গ্যাস পাকাশয়ে উৎপন্ন হইতে পারে। ৩২১ হইতে ৩২২ পৃষ্ঠাও দ্রষ্টব্য।

বমন ক্রিয়া প্রণালী বর্ণনা কর ? Mechanism of vomiting.

পাকাশয় গাত্রের কুঞ্চন বশতঃ, উহার পাইলোরিক্ মুখ বন্ধ থাকে কিন্তু কার্ডিয়াক্ মুখ খুলিয়া গিয়া বমন হইয়া থাকে। শিশুদিগের বমনে উদর গাত্রের পেশীগুলি সাহায্য করে না কিন্তু যুবাগণের তাহা হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩২৭ হইতে ৩২৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বমন ক্রিয়ার আকার কোথায় ? In what way is vomiting produced ?

পাকাশয় স্নায়ুর সমাপ্তি স্থলে (Peripheral ends) এবং মেডুলাস্থিত বমন ক্রিয়ার কেন্দ্র বা আকর স্থান উত্তেজিত হইলে বমন হইয়া থাকে।

বমনের সহিত কি পিত্ত বাহির হইতে পারে? Do we see bile in vomit ?

হাঁ, প্রবল বমন হইলে duodenum হইতে পিত্ত উঠিয়া পাকাশয়ে আসে এবং তথা হইতে বাহিরে বহির্গত হইয়া থাকে।

ভেগাস্ স্নায়ুর সহিত বমন ক্রিয়ার সম্বন্ধ কি ?

উহা অবসাদিত হইলে অথবা উহাকে বিভক্ত করিলে বমন নিবারিত হয়।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের পেশী সূত্রের ক্রিয়া কি ? Functions of Intestinal muscles.

পেরিষ্ট্রাল্‌সিস্ বা এক প্রকার ক্রিমিগতি। অর্থাৎ এই গতি দ্বারা ক্ষুদ্রান্ত্র উপর হইতে নিম্ন পর্য্যন্ত ক্রমাগত কুঞ্চিত হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩৪২।৩৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

নিদ্রাবস্থায় কি পাকাশয়ের এবং অন্ত্রের ক্রিমিগতি চলিতে থাকে ?

কেহ কেহ বলেন, চলে। অপর কেহ বলেন, না। সাধারণের মত এই যে, নিদ্রাবস্থায়ও উহাদের গতিবিধি হইয়া থাকে।

Reserved peristalsis কাহাকে বলে ?

অন্ত্রের কোন স্থানের পেশীসূত্র কুঞ্চিত না হইলেই ক্রিমিগতি উপরদিকে উঠে, উহাকেই Reversed peristalsis কহে।

অন্ত্রের পেশীর আবরণের ক্রিয়া কি ?

Peristalsis অর্থাৎ ক্রিমিগতির মত ক্রমাগত সঞ্চালন।

অন্ত্রের সঞ্চালক গতির উপর স্নায়ু শক্তির কর্তৃত্ব কিরূপ ? Nerve influence over intestinal movements.

Auerbach's plexus is the antomatic motor centre, ঐ স্নায়ু-কেন্দ্র অন্ত্রের পেশীর ভিতরে থাকে। এতদ্ব্যতীত Meissner's plexus প্রভৃতি সামান্য সামান্য motor centreও আছে।

Aperistalsis কাহাকে বলে ?

Peristaltic movement or ক্রিমিগতির এককালীন অভাবকেই Aperistalsis কহে। স্বাভাবিক ক্রিমিগতিকে Cuperistalsis কহে। ক্রিমিগতি প্রবল হইলে উহাকে dysperistalsis কহে।

Peristalsis ক্রিয়ার উপর রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার কর্তৃত্ব কিরূপ ?

অন্ত্রের প্রাচীরে রক্তস্রোত বন্ধ করিলে ক্রিমিগতির আধিক্য হইয়া থাকে। রক্তাধিক্য অথবা রক্তহীনতা প্রযুক্ত এরূপ হইয়া থাকে। এজন্য মৃত্যুর পূর্ব্বে peristalsis বেশী হয়।

অন্ত্রের Inhibitory অর্থাৎ দমনকারী স্নায়ু কে ?

Splanchnic স্নায়ুগুলি অন্ত্রের গতিবিধির শাসক। উহাদের ভিতর motor filaments থাকে।

Splanchnic স্নায়ুর উত্তেজনে peristalsis বা ক্রিমিগতির উপর কিরূপ ক্রিয়া হয় ?

যদি অন্ত্রে স্বাভাবিক ভাবে রক্ত যোগান হয়, তবে ক্রিমিগতি বন্ধ থাকে অথবা অত্যল্প গতিবিধি হইয়া থাকে। অস্বাভাবিক ভাবে রক্তের যোগান হইলে ক্রিমিগতির বৃদ্ধি হইয়া থাকে। শিরার রক্তস্রোত বৃদ্ধি পাইলে Splanchnic স্নায়ুগুলির Inhibitory বা দমনকারী সূত্রদিগের অবসাদন হয়। কিন্তু উহাদের motor সূত্রগুলির কিছু হয় না।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের গঠন (structure) বর্ণনা কর ? ৩১১ হইতে ৩১৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বৃহৎ অন্ত্রের গঠন (structure) বর্ণনা কর ? ৩১৬ হইতে ৩১৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রের রসের গুণ ও কার্য্য কিরূপ ? ৩০৯ হইতে ৩১১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ক্ষুদ্র অন্ত্রে কাইমের পরিবর্ত্তন আনুপূর্ব্বিক লিখ? ৩৪৪ হইতে ৩৪৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বৃহদান্ত্রের পরিপাক ক্রিয়া ও কাইমের পরিবর্ত্তন কিরূপ?

৩৪৮ ও ৩৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

মলত্যাগ প্রণালী ও মলদ্বারের কৌশল বর্ণনা কর।

৩৫২ হইতে ৩৫৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কত পরিমাণে দিনান্তে মলত্যাগ হয়?

আহারানুসারে মলত্যাগ হয়। ইংরেজদের ৬ হইতে ১০ আউন্স মল ত্যাগ হয়। বাঙ্গালির মল ইংরাজ অপেক্ষা অনেক অধিক।

যকৃৎ Liver।

যকৃতের গঠন (structure) বর্ণনা কর? ৩৫৬ হইতে ৩৬০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

যকৃতের পোর্টাল রক্ত সঞ্চালন প্রণালী বর্ণনা কর?

৩৬০ হইতে ৩৬১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

যকৃৎ কোষ মধ্যে রাসায়নিক পদার্থ Chemical composition কি কি?

১ম। প্রোটিড্ অর্থাৎ এলবুমিন জাতীয় পদার্থ। ২য়। গ্লাইকোজেন্ অর্থাৎ জান্তব শ্বেতসার পদার্থ। এই পদার্থ ডায়েষ্টেটিক্ ফার্ম্মেণ্ট দ্বারা শর্করায় পরিবর্ত্তিত হয়।

গ্লাইকোজেনের হ্রাস বৃদ্ধি কিরূপ হয়? What conditions influence the quantity of Glycogen.

অধিক পরিমাণে শ্বেতসার, দুগ্ধ, ফল অথবা কেন্‌সুগার বা ইক্ষুশর্করা আহার করিলে উহার বৃদ্ধি হয়, কেবল এলবুমিন জাতীয় অথবা চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ আহার করিলে উহা বিলক্ষণ কমিয়া যায়।

গ্লাইকোজেনের উৎপত্তি কোথায়? What are the sources of Glycogen?

সম্ভবতঃ শর্করা অর্থাৎ কার্ব্বো-হাইড্রেট্‌স্ জাতীয় পদার্থ হইতে উহার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

যকৃতের ক্রিয়া কি? What are the Functions of the Liver?

১। পিত্তনিঃসরণ। ২। গ্লাইকোজেন্ নির্ম্মাণ,

৩। অকর্ম্মণ্য রক্ত কোষগুলির সংহার।

ভ্রূণ যকৃতের ক্রিয়া কি? Functions of Foetal Liver.

৩৬৪ হইতে ৩৬৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পিত্তের স্বভাব বর্ণনা কর? Describe the bile.

ইহা ঈষৎ চবিত্রা বর্ণের অথবা কটা, অথবা কালাটে সবুজ বর্ণের স্বচ্ছ তরল পদার্থ। ইহা অম্ল ক্ষার রহিত ও তিক্ত স্বাদ বিশিষ্ট পদার্থ। ইহার আপেক্ষিক ভার ১,০২৬ হইতে ১,০৩২।

পিত্তে কি কি থাকে? What does bile contain?

১ম। মিউকাস্ বশতঃ ইহা চট্‌চটে হয়। পিত্তথালীর গাত্র হইতে মিউকাস্ উৎপন্ন হয়।

২য়। পিত্ত সম্বন্ধীয় অম্ল গ্লাইকো কোলিক্ ও টরো-কোলিক্ এসিড্। শেষোক্ত অম্ল দুইটী সোডার সহিত মিশ্রিত হইয়া কোলেট্‌স্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পিত্তের রঙ্গিল পদার্থ কি কি? What are the bile pigments?

ঈষৎ পীত ও কটা বর্ণের বিলিরুবিন্, সবুজ বর্ণের বিলিভার্ডিন্; বিলি-ফিউসিন্; বিলিপ্রেজিন্ এবং হাইড্রো বিলিরুবিন্ নামক রঙ্গিল পদার্থ দৃষ্ট হয়। শেষোক্তটী মলে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পিত্তের পরীক্ষা কি? Tests of Bile.

উহাতে নাইট্রিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে, বিবিধ বর্ণ বাহির হইয়া থাকে (Heintz's test)। পিত্তে জোর সাল্‌ফুরিক এসিড্ ফোঁটা ফোঁটা ফেলিয়া শেষে উহাতে ten per cent solution of cane sugar প্রয়োগ করিলে reddish purple অর্থাৎ ঈষৎ লাল ও বেগুনি বর্ণ ফলিত হয় (Pettenkofer's test)।

কলেষ্ট্রিন্ কাহাকে বলে? What is Cholestrin?

ইহা এক প্রকার সুরাজাতীয় পদার্থ। ইহা ডিমের কুসুমে (in the yolk of eggs) দৃষ্ট হয়। পিত্তে ইহা দ্রবাবস্থায় অবস্থিতি করে।

দিনান্তে কত পরিমাণ পিত্ত নিঃসৃত (secreted) হয়?

প্রায় ১৭ আউন্স।

১০০ ভাগ পিত্তের বিবিধ পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ।

৩৬৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কি প্রকার পিত্তের বর্ণ coloring matter লাভ হয়?

রক্তকণার সংহারে ঐরূপ হইয়া থাকে।

হিপাটিক্ শিরা ও পোর্টাল শিরাস্থিত পদার্থগুলির প্রভেদ কিরূপ?

হিপাটিক্‌শিরায় অধিক পরিমাণে শর্করা (?) কলেষ্ট্রিন্ এবং রক্তকণা দৃষ্ট হয় কিন্তু উহার ভিতর এলবুমিন্ ফাইব্রিন্, স্বাধীন হিমোগ্লোবিন্, চর্ব্বি, জল ও লবণ কম পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পিত্তের ক্রিয়া কি? Functions of the Bile.

১। চর্ব্বিজাতীয় ভক্ষিত দ্রব্যকে তৈলবৎ পাতলা করিয়া শোষণোপযোগী করে। ২। অন্ত্রের গাত্রকে তৈলাক্ত করিয়া রাখিয়া শোষণ ক্রিয়ার সুবিধা করে। ৩। পচন নিবারণ করে। ৪। অন্ত্রগ্রন্থিগুলিকে উত্তেজিত করিয়া উহার নিঃসরণ করে। ৫। ক্রিমি প্রভৃতির বৃদ্ধি করিয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩৬৯ হইতে ৩৭৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অন্ত্র মধ্যে পিত্তের পরিণাম কি? Fate of bile in the intestines.

কতক পরিমাণ মলের সহিত বহির্গত হয়, কতকাংশ শোষিত হইয়া ইউরো-বিলিন্ অর্থাৎ মূত্রের বর্ণ প্রস্তুত হয়, মলের সহিত কোলেষ্ট্রিন্ বাহির হয়, এবং পিত্ত সম্বন্ধীয় লবণগুলি অন্ত্রের দ্বারা পুনঃশোষিত হইয়া থাকে।

প্যানক্রিয়াটিক্ পরিপাক ক্রিয়া (Pancreatic Digestion)।

প্যান্‌ক্রিয়াস্ বর্ণনা কর? Describe the Pancreas.

ইহার গঠন লালা গ্রন্থিদিগের ন্যায়। ইহার মধ্যে দুই শ্রেণীর মত কোষ দৃষ্ট হয়। ১ম। বহির্দ্দিকে স্বচ্ছ কোষ শ্রেণী। ২য়। অভ্যন্তর দিকে দানাদার কোষ শ্রেণী। কিন্তু কৌতুকের বিষয় এই যে প্রত্যেক কোষের বহির্দ্দিকে স্বচ্ছ কিন্তু অভ্যন্তর দিক দানাদার হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ৩৭৫ হইতে ৩৭৬ এবং ৩৮০ হইতে ৩৮২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কোন্ সময় প্যাঙ্ক্রেয়েটীক রস নিঃসৃত হয়?

পাকাশয় হইতে ভক্ষিত দ্রব্য ক্ষুদ্র অন্ত্রে উপস্থিত হইলেই প্যাঙ্ক্রাস্ রস নিঃসৃত হয়।

সমস্ত দিবসে কি পরিমাণ প্যাঙ্ক্রিয়াস্ রস নিঃসৃত হয় ?

৩৭৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্যান্‌ক্রিয়াস্ রস বর্ণনা কর ? Describe the Pancreatic Juice.

ইহা ঘন, স্বচ্ছ, গন্ধবর্জিত এবং লবণাক্ত। ইহাতে কার্ব্বনেট্-সোডা থাকাতে লবণাক্ত হয়। ইহা দ্বারা পরিপাক ক্রিয়ার বিশেষ সাহায্য হইয়া থাকে। এই রসের বিশেষ বিবরণ মূল গ্রন্থের ৩৭৬।৩৭৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বিশ্রামাবস্থায় এবং কার্য্যকালে প্যান্‌ক্রিয়াসের অবস্থা কিরূপ ?

পরিপাক কালে ইহাকে লাল ও ঘোলাটে দেখায় কিন্তু বিশ্রামাবস্থায় ফেকাসে ও রক্তহীনাবস্থায় থাকে।

প্যান্‌ক্রিয়াস রসের ক্রিয়া কি ? Function of Pancreatic Juice.

ইহাতে প্রধানতঃ ৪টী ফার্মেণ্ট থাকাতে ইহা দ্বারা পরিপাক ক্রিয়ার বিশেষ সাহায্য হইয়া থাকে। যথা :—১। শ্বেতসারকে শর্করায় পরিবর্ত্তন করে। ২। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থগুলিকে তৈলবৎ তরল করে, পরে কিঞ্চিৎ জল শোষণ করিয়া গ্লিসিরিন্ ও চর্ব্বিজাতীয় অম্লে বিভক্ত করে। ৩। ইহা এল্‌বুমিনয়েড্ পদার্থগুলিকে পেপটোন নামক পদার্থে পরিবর্ত্তিত করিয়া থাকে।

প্যান্‌ক্রিয়াসের ৪টী ফার্মেণ্টের নাম ও ক্রিয়া কি ? Name and functions of Ferments.

৩৭৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ কাহাকে বলে ? Leucin and Tyrosin.

উহারা ক্ষুদ্র অন্ত্রের ভিতর সহজাবস্থায় দৃষ্ট হয় কিন্তু পেপটোন নামক পদার্থের উপর ট্রিপ্‌সিন নামক ফার্মেণ্টের দীর্ঘকাল ক্রিয়াবশতঃ ঐরূপ নাইট্রোজেন ঘটিত লিউসন ও টাইরোসিন উৎপন্ন হইয়া থাকে।

স্কেটোল এবং ইণ্ডোল কাহাকে বলে ? Skatol and Indol.

পেপ্‌টোনের উপর ট্রিপ্‌সিন ক্রিয়ার ফল স্বরূপ ঐ দুই প্রকার দুর্গন্ধজনক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Albuminond পদার্থের উপর gastric রস এবং pancreatic রসের ক্রিয়ার পার্থক্য difference কিরূপ ?

পাকাশয় রসে যখন মাংস পরিপাক হয় তখন উহার সূত্রগুলি কেবল

ফুলিয়া উঠে কিন্তু প্যান্‌ক্রিয়াস্ বা ক্লোম যন্ত্রের রসে উহারা ক্ষয় প্রাপ্ত হয় বা হজম হইতে থাকে।

Pancreatic action বা ক্রিয়ার জন্য কিসের প্রয়োজন হয়?

প্যান্‌ক্রিয়াস্ হজমের জন্য sodium carbonate নামক alkaline বা ক্ষার জাতীয় পদার্থের প্রয়োজন হয়, যেমন peptic action জন্য Hydrochloric এসিডের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

দু রকম Tryptone কি কি?

1. Antipeptone? Hemipeptone? চর্ব্বি জাতীয় পদার্থের উপর Pancreatic juice বা রসের ক্রিয়া কিরূপ?

প্রথমতঃ সূক্ষ্ম emulsion মত হয় (কোন পদার্থের দ্বারা তেলে জলে মিশে দুগ্ধবৎ অবস্থা ঘটিলে উহাকে emulsion কহে)। তৎপরে আরও কিঞ্চিৎ জল সংযোগে Glycerine এবং Fatty acids নামক পদার্থে ভাঙ্গিয়া গিয়া থাকে। এইরূপ ক্রিয়ার জন্য একটি ৩য় ফার্মেণ্টের প্রয়োজন হয়। উহার নাম Steapsin। Kurhne ও Roberts বলেন যে আর একটী ফার্মেণ্ট আছে যাহাকে milk curdling ferment কহে।

এক্ষণে আমরা দেখিতেছি যে—প্যান্‌ক্রিয়াসের পরিপাক প্রক্রিয়ার জন্য ৪টী ফার্মেণ্টের প্রয়োজন হইয়া থাকে যথা :—1. Amylopsin, 2. Trypsin, 3. Steapsin and 4. Milk Curdling ferment.

স্যালিভারী, গ্যাষ্ট্রিক্ এবং প্যান্‌ক্রিয়াটীক্ ফার্মেণ্টগুলির পরিণাম কি?

পাকাশয় মধ্যে এসিড্ পেপসিন্ দ্বারা টিয়ালিন্ ধ্বংস প্রাপ্ত হয়, প্যান্‌ক্রিয়াটিক্ ও অন্ত্রস্থিত রসের ক্ষারযুক্ত লবণগুলি দ্বারা এবং ট্রিপসিন্ কর্ত্তৃক দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Milk curdling ferment) ধ্বংস প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

এক শত ভাগ প্যাঙ্ক্রয়াস রসের বিবিধ রাসায়নিক পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ? Percentage composition ৩৭৭ পৃষ্ঠা দেখ।

পাকাশয় ও প্যাঙ্ক্রয়াস্ রসের পরিপাক ক্রিয়ার পার্থক্য বর্ণনা difference কর? ৩৮৫ হইতে ৩৮৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্যাঙ্ক্রয়াসের স্নায়ু কৌশল nerve mechanism বর্ণনা কর? ৩৮৮ পৃষ্ঠা দেখ।

মুখগহ্বর, পাকাশয় ও অন্ত্র মধ্যে ভক্ষিত দ্রব্যের পরিপাক বা পরিবর্ত্তন অতি সংক্ষেপে বর্ণনা কর। Describe the changes of the food in the mouth stomach and intestines.

৩৮৯ ৩১০ পৃষ্ঠা দেখ।

পরিপাক সম্বন্ধীয় যাবতীয় রস ও ফার্ম্মেণ্টের নাম ও ক্রিয়া অতি সংক্ষেপে তালিকাকারে লিখ? Describe in a tabular form the name of the degestive juices, their ferments and actions. ৩৯১ পৃষ্ঠা দেখ।

হেমিপেপ্টোন বা সম্যক্ পরিপাকের ফল স্বরূপ কোন্ কোন্ পদার্থ উৎপন্ন হয়? এবং এণ্টিপেপ্টোন বা পরিপাকান্তে পচনের ফল স্বরূপ কোন্ কোন্ পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে?

৩৮০ পৃষ্ঠা দেখ।

শোষণ প্রক্রিয়া Absorption।

অন্ত্রের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লির বর্ণনা কর?

ইহাতে দুই শ্রেণীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থি দেখিতে পাওয়া যায়। ১ম শ্রেণীর নাম ক্রনার্স গ্রন্থি। ইহারা ডিয়োডিনামে অবস্থিতি করে। অপর গুলিকে লিবারখান্ গ্রন্থি কহে। ইহারা বহু সংখ্যায় সমস্ত অন্ত্রের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লির মধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে। (৩৩৩ হইতে ৩৩৫ পৃষ্ঠা দেখ)।

ভিলাই বর্ণনা কর? Describe the Villi. ৩৩৫।৩৩৬ পৃষ্ঠা দেখ।

কিরূপে শোষণ কার্য্য সমাধা হয়? Describe Absorption.

কৈশিকা এবং ল্যাক্টিয়ালনলী গুলির সাহায্যে শোষণ কার্য্য হয়। কৈশিকা গুলি শর্করা এবং প্রোটিড্ জাতীয় পদার্থ শোষণ করিয়া থাকে।

অন্নবাহী নলীর কোন অংশে অধিক শোষণ হয়?

ক্ষুদ্র অন্ত্রের উপরের অর্দ্ধেক অংশে।

ল্যাক্টিয়াল্ নলীর স্থাপনা, গতি ও ক্রিয়া বর্ণনা কর? Describe lacteals and their functions.

প্রত্যেক ভিলাইয়ের মধ্যে এক একটী ল্যাক্টিয়াস্ নলী দৃষ্ট হয়। উহারা প্রত্যেকে এক একটী রক্তবাহীনাড়ী এবং শিরা দ্বারা বেষ্টিত থাকে। অন্ত্রের

সাব্‌এডিনয়েড্‌ অর্থাৎ চর্ব্বিজাতীয় তন্তু মধ্যে ল্যাক্‌টিয়েল্‌ নলীগুলি পরস্পরে মিলিত হইয়া অবশেষে লিম্ফাটিক সম্বন্ধীয় জালবৎ গঠন নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। এই জালবৎ গঠনগুলি থোরাসিক্‌ ডাক্ট বা নলীর মূলদেশে রিসেপ্টাকিউলাম্‌ কাইলী নামক থলির সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ঐ থোরাসিক ডাক্ট উপরে উঠিয়া বামদিকের সব্‌ক্লেভিয়ান ও যুগুলার শিরার সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে। ১৮৫ পৃষ্ঠা দেখ। ভিলাইগুলিতে অনৈচ্ছিক পেশী সূত্র দৃষ্ট হয় যদ্দ্বারা ল্যাক্‌টিয়াল স্থিত পদার্থের চলাচল হইয়া থাকে।

পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষিত দ্রব্যের শোষণের জন্য কোন্‌ তিনটী ক্রিয়া বিশেষ কার্য্যকারী হইয়া থাকে? Endosmosis Diffusion, Filtration.

এণ্ডস্‌মোসিস্‌, ডিফিউজন ও ফিল্‌ট্রেশন্‌। দুই প্রকার তরল পদার্থের ব্যবধানে কোনরূপ জান্তব ঝিল্লী অবস্থিতি করিলেও যদি উক্ত দুই প্রকার তরল পদার্থের সম্পূর্ণরূপ মিশ্রণ হয় এবং ঐরূপ মিশ্রণ বশতঃ যদি উহাদিগকে আর চেনা না যায়, তবে সেই প্রণালীকে এণ্ডস্‌মোসিস্‌ কহে। কোনরূপ ব্যবধান ব্যতীত যদি দুটী তরল পদার্থ পরস্পরে সম্পূর্ণরূপে মিশ্রিত হইয়া যায় তবে তাহাকে ডিফিউজন কহে। অন্ত্রের গাত্রের কুঞ্চন বশতঃ তরল পদার্থের উপর চাপ পতিত হয়, সেই চাপে অথবা ভিলাই গুলির আচুষন প্রক্রিয়া দ্বারা যে সমস্ত রস চোঁয়াইয়া চোঁয়াইয়া পড়ে, উহাকে ফিল্‌ট্রেশন্‌ প্রণালী কহে।

ল্যাক্‌টিয়াল্‌ ও লিম্ফাটিক্‌ নলী এবং রক্তবাহীনাড়ী দ্বারা শোষণ প্রক্রিয়া। ৩৯৭ হইতে ৩৯৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

লিম্ফাটিক নলী ও গ্রন্থির বিবরণ।

লিম্ফাটিক নলী ও গ্রন্থিদিগের বিস্তৃতি, উৎপত্তি ও গঠন বর্ণনা কর?

১৮২ হইতে ১৮৬ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফাটিক নলীদিগের ক্রিয়া (functions) কি? ১৮৬।১৮৫ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফের স্বভাব ও রাসায়নিক উপাদান chemical composition কিরূপ?

১৮৭।১৮৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কাইলের স্বভাব (character) ও রাসায়নিক উপাদান composition কিরূপ?

মূল গ্রন্থের ১৮৮।১৮৯ পৃষ্ঠা দেখ।

কিরূপে লিম্ফ সঞ্চালিত movements of lymph হয়? ১৯০। ১৯১ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফ গ্রন্থিগুলির গঠন বর্ণনা কর? ১৯১। ১৯৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শারীরিক উত্তাপ Animal heat।

Animal heat অর্থাৎ শারীরিক উত্তাপের অর্থ কি?

যদ্দ্বারা উষ্ণ রক্ত বিশিষ্ট জন্তুগণের রক্ষা হইয়া থাকে।

মনুষ্যের স্বাভাবিক উত্তাপ normal temperature কত? ৯৮.৪ ডিগ্রী ফারণ হিট্।

পক্ষীগণের শারীরিক তাপ ১০৭ ডিগ্রী এবং কুকুরের ১০৩ ডিগ্রী হইয়া থাকে।

কোন্ কোন্ অবস্থায় (conditions) তাপের পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে?

বয়স, লিঙ্গ, দিবাভাগের সময়, পরিশ্রম, দেশ ও কাল, আহার এবং পানীয় পদার্থ স্বাভাবিক তাপের তারতম্য ঘটাইয়া থাকে।

বয়সে তাপের কিরূপ তারতম্য হয়? What is the effect of age?

সদ্য প্রসূত শিশুর যুবাপেক্ষা ১ ডিগ্রী তাপ বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় আবার তাপের বৃদ্ধি দেখা যায়। মধ্য বয়সে তাপ কিছু কম হয়।

তাপের উপর দিবাভাগের ফল কি? What effect has the period of day on temperature?

শেষ রাত্রিতে অথবা প্রত্যূষে কম এবং অপরাহ্নে তাপের বৃদ্ধি হয়।

রোগের কালে তাপের হ্রাস ও বৃদ্ধি (variation) কিরূপ দেখা যায়?

জ্বরব্যাধি রোগে ১০৬ হইতে ১১৫ ডিগ্রি তাপ উঠিতে পারে কিন্তু ওলাউঠা রোগে ৭৭ ডিগ্রি পর্য্যন্ত তাপের হ্রাস হইতে পারে।

শরীরের কোন্ কোন্ অংশে তাপের তারতম্য দৃষ্ট হয়? Difference in temp. of different portions of the body.

হস্ত ও পদ স্বভাবতঃ ঠাণ্ডা থাকে। যকৃত স্থানে ১০৫ ডিগ্রি তাপ হয়। পিত্তাধিক্যে হস্ত ও পদের তাপ বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির কারণ কি? Source of animal heat,

৪১২ হইতে ৪১৪ পৃষ্ঠা দেখ।

শারীরিক তাপ সাক্ষাৎ সম্বন্ধে অর্থাৎ শীঘ্র শীঘ্র কিরূপে উৎপন্ন হয়? What are the direct sources of Heat?

পরিপাক কালে তন্তুর (tissue) repair বা সংস্কার উপযোগী অপেক্ষা অধিক পরিমাণে carbon, hydrogen এবং oxygen গ্যাস রক্তে সঞ্চিত হয় এবং উহারা রক্তের sulphatesগুলির সহিত রাসায়নিকভাবে মিশ্রিত হইয়া শীঘ্র শীঘ্র তাপোৎপত্তি করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, মস্তিষ্ক, মাংসপেশী ও গ্রন্থি সমূহ হইতে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। এ কারণ ঐ ঐ স্থান হইতে যে যে শিরা বাহির হয় উহাদের রক্ত ধমনীর রক্তাপেক্ষা গরম বোধ হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাসের কারণ কি? What lowers animal heat?

৪১৫ হইতে ৪১৬ পৃষ্ঠা দেখ।

কিরূপে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করা যায়? What maintains animal heat.

৪১৬ হইতে ৪১৯ পৃষ্ঠা দেখ।

শারীরিক উত্তাপের স্নায়ু কৌশল কি? Nervous mechanism of animal heat.

মস্তিষ্কে তাপের কেন্দ্র অবস্থিতি করে। যদ্দ্বারা শীঘ্র শীঘ্র উত্তাপ উৎপন্ন হইতে না পারে তাহাকে তাপ বোধকারী inhibitory কেন্দ্র কহে। এবং যদ্দ্বারা শীঘ্র শীঘ্র তাপ বৃদ্ধি পায় তাহাকে তাপ বৃদ্ধিকারী accelatory স্নায়ু কেন্দ্র কহে।

শারীরিক তাপের উপর কোন্ দুই ক্রিয়া কর্তৃত্ব করে? What two functions govern the temperature of the body?

১। তাপের উৎপত্তি। ২। তাপের বিকীরণ। (Heat production and heat dissipation)। শরীরের মধ্যে নির্দ্দিষ্ট সময়ের জন্য যে কতক সংখ্যা heat units অর্থাৎ তাপ উৎপন্ন হয় উহাকে heat production কহে। সেইরূপ যে পরিমাণ তাপ heat unit শরীর হইতে দূরীভূত

বা অন্য কোন পদার্থে বিকীরণ হইয়া যায় উহাকে heat dissipation কহে।

তাপাধিক্য হইলে অথবা কম পরিমাণে তাপ বিকীর্ণ হইলে শরীরের উপর কি ফল হয়? What is the effect of increased heat production and decreased dissipation?

তাপাধিক্য হয় অর্থাৎ জ্বর হইয়া থাকে।

তাপের উৎপত্তি কম হইলে অথবা তাপ বিকীরণ বেশী হইলে কি হয়? What is the effect of a decrease in heat production or an increase in heat dissipation?

Temperature অর্থাৎ শারীরিক তাপের পতন হয়। স্মরণ রাখিবে যে ঐ দুই ক্রিয়া নিক্তির ওজনের ন্যায় তাপের উৎপত্তি ও বিকীরণ করিয়া থাকে সুতরাং একের আধিক্যে তাপ বৃদ্ধি এবং অপরের আধিক্য হইলে তাপের হ্রাস হইয়া থাকে।

তাপ বিকীরণ কোন অবস্থায় বেশী হয়? Under what circumstances is the dissipation of heat increased?

১। ঠাণ্ডায়, ২। যে যে অবস্থায় শরীরের ভিতর হইতে তাপ ত্বকের নিকট আইসে এবং যে যে পদার্থের স্পর্শে তাপ টানিয়া লইতে পারে তৎ সমুদায় দ্বারা তাপের অধিক বিকীরণ হইয়া থাকে।

কিরূপে সর্ব্বত্র তাপ সমান থাকে? What keeps the temperature of the body uniform?

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া দ্বারা ঐরূপ কার্য্য হয়।

তাপ সম্বন্ধে ভেসোমোটর স্নায়ুগুলি কিরূপ ক্রিয়া প্রকাশ করে?

উহাদের দ্বারা রক্তবাহীনাড়ী বিস্তৃত হইলে তাপোৎপত্তি হয়।

ঘর্ম্মের (perspiration) দ্বারা তাপের কিরূপ সাহায্য হয়?

ইহা দ্বারা তাপের হ্রাস হইয়া থাকে।

সেঁতসেঁতে কাল অপেক্ষা শুষ্ক কালে তাপ সহ্য হয় কেন?

শুষ্ক কালে অতিরিক্ত তাপ বিকীর্ণ হইয়া শীঘ্র কমিয়া যায়।

অত্যন্ত শুষ্ককালে মনুষ্য কত পরিমাণ তাপ সহ্য করিতে পারে

high a temperature may the human being stand in an absolutely dry atmosphere ?

Blagdon সাহেব বলিয়াছেন যে ১৯৮° হইতে ২১১ ডিগ্রি পর্য্যন্ত তীব্র তাপ তিনি কয়েক মুহুর্ত্তের জন্য সহ্য করিয়াছিলেন এবং একদা তিনি ৮ মিনিটের জন্য ২৬০ ডিগ্রি পর্য্যন্ত অসহ্য তাপ সহ্য করিয়াছিলেন। সেরূপ স্থলে তাঁহার প্রচুর ঘর্ম্ম হইয়াছিল। ইংরাজ কামারেরা ৫৫০ ডিগ্রি পর্য্যন্ত তাপ সহ্য করিয়া তাপে লালবর্ণ এরূপ লোহার চাদরের উপর দাঁড়াইয়াছে ইতিহাসে পাই। "অগ্নির রাজা" নাম প্রাপ্ত চ্যাবার্ট সাহেব 400° to 600°F তাপে দাঁড়াইয়াছিল এরূপ কথা Morrant Baker সাহেব বলিয়াছেন।

প্রাণব তন্তুগুলির মধ্যে কোন পদার্থ অধিক পরিমাণে তাপ রক্ষা করিয়া থাকে ? Which animal tissue is the best protector ?

চর্ব্বিজাতীয় পর্দ্দা দ্বারা শরীর মধ্যে তাপ অধিক পরিমাণে রক্ষা হয়। সূত্রবৎ তন্তু, অস্থি, প্লীহা, যকৃত, উপাস্থি, টেণ্ডন, পেশী, স্থিতিস্থাপক তন্তু এবং নখ পরে পরে তাপের বাহক হইয়া থাকে। ত্বক দ্বারা অতি অল্প পরিমাণে তাপ বাহিত হইয়া থাকে। Skin is a poor conductor of heat.

Starvation অর্থাৎ উপবাসে তাপ কিরূপ হয় ?

অত্যন্ত কমিয়া গিয়া থাকে।

নিদ্রা (sleep) এবং রক্তস্রাবহেতু (hæmorrhage) শারীরিক তাপের কিরূপ তারতম্য হয় ?

যাহারা দিবাভাগে ঘুমায় এবং রাত্রিতে কার্য্য করে, তাহাদের স্বাভাবিক তাপেরও উল্টোভাব দৃষ্ট হয়। রক্তস্রাব হইলে প্রথমতঃ তাপের কিঞ্চিৎ হ্রাস হয়, কিন্তু তৎপরে শরীর শীতে কিঞ্চিৎ শক্ত হইয়া তাপের কিঞ্চিৎ আধিক্য হইয়া থাকে। কয়েক দিবস পরে আবার তাপ কমিয়া যায়।

রক্তস্রাবহেতু তাপের পতনের কারণ কি ? Cause of the heat-fall after hæmorrhage.

Oxidation অর্থাৎ দাহন ক্রিয়ার প্রতিবন্ধকতা হয় বলিয়া তাপের হ্রাস হয়।

কৃত্রিমভাবে অতিরিক্ত ঠাণ্ডা লাগাইলে কি ফল হয়? What effect has the artificial cooling of animals on heat?

শরীর অবসন্ন হয়, কিন্তু ঐচ্ছিক ও প্রত্যাবর্ত্তক reflex ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে না। নাড়ী এক মিনিটে ২০ বার কমিয়া যায়, রক্তের চাপ শক্তির পতন হয়, এবং আক্ষেপ হইয়া শ্বাসরোধে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

Asphyxia অর্থাৎ শ্বাসরোধ কিরূপে হয়?

শ্বাসপ্রশ্বাস কমিয়া গিয়া ঐরূপ হয়। ঐ সময়ে কৃত্রিম শ্বাস ও প্রশ্বাস করিলে ১৫ হইতে ২০ ডিগ্রি তাপ উঠিয়া থাকে। ঐ সময়ে কৃত্রিম শ্বাস ও প্রশ্বাসের সহিত কৃত্রিম তাপ লাগাইলে যে জন্তু বা জীব ৪০ মিনিট কালে মরার মত দেখাইতে থাকে তাহাকেও বেশ তাজা ও সজীব করিয়া দেয়।

Hibernation অর্থাৎ ঝিমান অবস্থার অর্থ কি?

কোন কোন জীব শীতকালে তন্দ্রাবস্থায় দিন রাত্রি কাটাইয়া থাকে। ঐ সময়ে তাহাদের জৈবনিক প্রক্রিয়াগুলি একরূপ বন্ধ থাকে বলিলে অত্যুক্তি হয় না। শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া এবং অন্ত্রের গতিবিধি হয় না বলিলেই হয়, কেবল Cardio-pneumatic movements অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড ও ফুসফুস সম্বন্ধীয় গতি থাকে তদ্দ্বারা অত্যল্প Oxygen ও কার্ব্বনিক এসিড গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে।

একটি উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীবকে যদি 30°F তাপে ঠাণ্ডা করা যায় তাহা হইলে উহা জমিয়া যাইবার পূর্ব্বে একবার জাগিয়া থাকে। জীবের গাত্র ভার্ণিস করিলে তাপ এত অধিক পরিমাণে বিকীর্ণ হয় যে উহাতে তাহার মৃত্যু ঘটিতে পারে। ঐরূপে মৃত্যুর পূর্ব্বে যদি তাহার গাত্রে কৃত্রিম তাপ প্রয়োগ করা যায় তাহা হইলে সে বাঁচিয়া যাইতে পারে।

মূত্রগ্রন্থি ও মূত্র বিবরণ Kidneys.

মূত্রগ্রন্থি কিরূপ পদার্থ এবং উহার আকার form ও ওজন weight কিরূপ?

জটিল ও নলীয় আকার বিশিষ্ট গ্রন্থি বিশেষ। উহারা ৪৫ ইঞ্চি লম্বা, ২ ইঞ্চি চওড়া এবং ওজনে ৪।৫ আউন্স হইয়া থাকে। ৪৪০ পৃষ্ঠা দেখ।

মূত্রগ্রন্থির ক্রিয়া কি ? Function of kidneys

মূত্র বহির্গমন।

মূত্রগ্রন্থির চতুষ্পার্শ্বে চর্ব্বি (fat) থাকে কেন ?

চর্ব্বিদ্বারা আবৃত থাকাতে মূত্রগ্রন্থির রক্ষা হয়।

মূত্রগ্রন্থির কয়টী অংশ ? What are the two portions of kidneys ?

বহির্দ্দিকে কর্টিকেল্ অংশ, ভিতর দিকে মেডুলারী বা পিরামিডাল্ অংশ। ৪৪১,৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ!

মেডুলারী অংশের কয় অংশ ? Two divisions of Medullary portion.

১। বাউণ্ডারী লেয়ার বা অংশ। ২। ক্যাপিলারী অংশ। বাউণ্ডারী অংশের বর্ণ কালাটে অথবা বেগুনী বর্ণযুক্ত, কিন্তু ক্যাপিলারী অংশ অনেকটা সাদাটে বর্ণের হইয়া থাকে।

কর্টিকেল অংশ ছিঁড়িলে কিরূপ দেখায় ? Appearance of a torn cortical portion.

উহাতে ম্যাল্পিঘিয়ান্ কর্পাসকেল থাকাতে গ্র্যানুলার বা দানাদার দেখায়।

কর্টিকেল অংশ বর্ণনা কর ? Describe cortical portion.

৪৪১।৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ।

মেডুলারী অংশ বা পিরামিড গুলি বর্ণনা কর ? Describe medullary portion.

৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ।

পেল্ভিস-গহ্বর কতভাগে বিভক্ত হয় ? Division of pelvis.

প্রথম ২।৩টী ভাগে বিভক্ত হয়। ঐ এক একটী ভাগ আবার ৮ হইতে ১২টী ছোট ছোট ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেল্ভিস গহ্বরের অংশকে কেলিসিস্ কহে।

প্রত্যেক কেলিক্স গহ্বরের উদ্দেশ্য object কি ?

উহারা প্রত্যেকে এক একটী পিরামিডের চূড়াকে ধারণ করে। কখন কখন একটী কেলিক্স গহ্বরে ২টী পিরামিড্ আসিয়া উপস্থিত হয় ও আপন আপন নিঃসরণ উহাতে ঢালিয়া থাকে।

টিবুলাই ইউরিনিফিরী বর্ণন কর। Describe tubuli uriniferi.

ইহারা লম্বা অথচ সূক্ষ্ম নল বিশেষ। ইহাদের গাত্র প্রায় স্বচ্ছ। ইহাদের ভিতরে এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয় যদ্দ্বারা নিঃসরণ হইয়া থাকে। ইহাদের প্রত্যেকের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ৬০০ ভাগের একভাগ মাত্র। ইহারা মূত্রগ্রন্থির কর্টিকেল অংশের ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ কর্পাসকেল হইতে উৎপন্ন অথবা আরম্ভ হইয়া এবং বহুসংখ্যক ভাঁজের (Convolution) ভিতর দিয়া অবশেষে পিরামিডাল্ পদার্থ বা অংশে সমাপ্ত হইয়া থাকে; ঐ সমাপ্তি স্থলের ছিদ্র দিয়া বিন্দু বিন্দু পরিমাণে কেলিক্স গহ্বরে মূত্র ঝরিয়া থাকে।

মূত্র গ্রন্থির কোন অংশে টিউবিলি ইউরিনিফেরি দৃষ্ট হয়?

মেডুলারি ও কর্টিকেল্ এই উভয় অংশে উহারা অবস্থিতি করিয়া থাকে।

টিউবিলি ইউরিনিফিরীগুলি কয় ভাগে বিভক্ত?

১৫ ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

প্রত্যেক ভাগের কি স্বতন্ত্র ক্রিয়া আছে?

বিশেষ বিশেষ বিভাগে বিশেষ বিশেষ পদার্থ নিঃসরণ হওন সম্ভব বোধ হয়।

গ্লোমেরুলাস্ বা ম্যাল্‌পিঘিয়ান পদার্থ কাহাকে বলে? What is the glomerulus or Malpighian body?

ইহা কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রক্তবাহী নাড়ী দ্বারা নির্মিত হয়। এক থাক কোষ প্রত্যেক গ্লোমেরুলাসকে বেষ্টন করে এবং উহার চতুর্দ্দিকে এক ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয় যাহাকে বোমান্ সাহেবের ক্যাপসুল কহে। এই থলী এক একটী ইউরিনিফিরাস্ টিবিউল্ বা মূত্র সম্বন্ধীয় নলীর বিস্তৃত অংশ। এই অংশ হইতেই ইউরিনিফিরাস্ টিবিউল আরম্ভ হয়। কর্টিকেল্ অংশে লাল লাল বিন্দুর মত প্রত্যেক গ্লোমেরুলাস্ অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত দৃষ্ট হইয়া থাকে। উহাদের প্রত্যেকের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ১২০ ভাগের এক ভাগ মাত্র হইয়া থাকে।

গ্লোমেরুলাস্ বা ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ টাফ্‌ট অথবা কর্পাসকেল গুলির ক্রিয়া কি? Functions of glomerulus.

অনেক শারীর বিধান তত্ত্ববিদ পণ্ডিত বলেন যে উহাদের দ্বারা মূত্রের জলীয়াংশ এবং বিবিধ লবণ জাতীয় পদার্থ বহির্গত হয়।

ইউরিনিফিরাস্ টিবিউল্ গুলির ক্রিয়া কি ? Function of urine tubes.

উহাদের এপিথিলিয়াল্ পর্দ্দা দ্বারা ইউরিয়া ও ইউরিক এসিড্ বহির্গত হয় ; অথবা শরীরের মধ্যে কোন রূপ পদার্থ সঞ্চিত হইলে তাহা মূত্র সম্বন্ধীয় নলী দ্বারা বহির্গত হইয়া থাকে।

ম্যাল্পিঘিয়ান্ টাফ্ট মধ্যে রক্ত সঞ্চালন কিরূপ ? What peculiar arrangement of the circulation in the malpighian tuft ?

রিনাল্ ধমনীর একটী আফেরেণ্ট শাখা উহার ভিতর একটী ছিদ্র দ্বারা প্রবিষ্ট হইয়াই কৈশিকা জালবৎ গঠন প্রস্তুত করে। সেই ছিদ্র দ্বারা অপর একটী এফারেণ্ট রক্তবাহী নাড়ী বাহির হইয়া থাকে। কিন্তু ম্যাল্পিঘিয়ান্ কর্পাসকেলের যে দিক দিয়া উক্ত দুই প্রকার রক্তবাহী নাড়ী যাতায়াত করে উহার ঠিক বিপরীত দিকে ইউরিনিফিরাস্ টিবুউল্ বাহির হইয়া থাকে। মূল গ্রন্থের ৪৪৩ পৃষ্ঠায় চিত্র প্রভৃতি দেখ। বোমান্ সাহেবের ক্যাপস্যুল মধ্যে ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্ট দ্বারা মূত্রের জলীয়াংশ সঞ্চয় হইয়া থাকে।

ম্যাল্পিঘিয়ান্ ক্যাপস্যুলের এফারেণ্ট রক্তবাহীনাড়ীকে কোন্ সময় শিরা বলা যায় ? Is efferent vessel called a vein ?

ম্যাল্পিঘিয়ান্ কর্পাসকেল হইতে এফারেণ্ট ধমনী শাখা বহির্গত হইয়া ইউরিনিফিরাস্ টিবিউল্ গুলির চতুর্দ্দিকে আবার কৈশিকা জাল নির্ম্মাণ করে, পরে উক্ত কৈশিকা গুলি একত্র হইলে পর উহা শিরা নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

৪৪২ ও ৪৪৩ পৃষ্ঠা দেখ।

আফারেণ্ট ও এফারেণ্ট রক্তবাহী নাড়ী ব্যতীত মূত্র গ্রন্থিতে আর কি নাড়ী দৃষ্ট হয় ? Vesa recta.

ভ্যাসা-রেক্টা নামক রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাদের সহিত ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্টগুলির কোন সম্বন্ধ নাই। ইহারা মূত্র গ্রন্থির মেডুলারী অংশ দিয়া সমান বাহির হইয়া যায়।

এফারেণ্ট নাড়ী আফারেণ্ট অপেক্ষা ছোট হয় কেন ?

ম্যাল্পিঘিয়ান্ পদার্থ মধ্যে কিঞ্চিৎ জল বাহির হয় বলিয়া উহা একটু ছোট হইয়া থাকে।

ভ্যাসারেক্টাগুলির ক্রিয়া কি? Function of vasa recta?

মূত্র গ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলে ইহাদের দ্বারা একপেশে রক্তস্রোত (A side stream for the blood) বহিয়া থাকে সুতরাং সমস্ত মূত্র যন্ত্রের প্যারেন্‌কাইমার ভিতর রক্তস্রোত বহে না।

অন্য কোন্ নাড়ীর ভিতর ঐ রূপ একপেশে রক্তস্রোত বহে? What other vessel carry on a side stream?

ইণ্টারলবিউলার ধমনীগুলি মূত্র গ্রন্থির গায়ের উপর উপস্থিত হইলেই উহারা একষ্টার্ণ্যাল ক্যাপসুলস্থিত কেপিলারীগুলির সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে। উহাদের ভিতরও একপেসে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে।

কিরূপে মূত্র গ্রন্থির পোষণ হয়? In what way is the kidney nourished?

ক্যাপসুলের রক্তবাহী-নাড়ী ও ভ্যাসারেক্টা হইতে উহার পোষণ হইয়া থাকে।

মূত্রগ্রন্থির স্নায়ু কিরূপ? What are the nerves of the kidney?

রিনাল্ প্লেকসাস্ ও ছোট এসপ্লাংকিক্ হইতে মূত্র গ্রন্থির স্নায়ুলাভ হইয়া থাকে। ঐ স্নায়ু রক্তস্রোতের উপর কর্তৃত্ব করে বটে, কিন্তু উহাদের সাহায্যে নিঃসরণ ক্রিয়া কত দূর সম্ভব হয় তাহা বলা যায় না।

মূত্রনিঃসরণ ক্রিয়ার উপর রক্তের চাপন শক্তির ফল কি রূপ? What effect has increased blood pressure on the urinary secretion?

সর্ব্বসাধারণের মত এই যে, যতই রক্তের চাপন শক্তি বৃদ্ধি পাইবে ততই অধিক প্রস্রাব হইবে। কিন্তু নূতন পরীক্ষা দ্বারা ইহা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে চাপন শক্তির মূত্রনিঃসরণ করিবার ক্ষমতা অতি অল্প। রক্তের চাপন শক্তির আধিক্য বশতঃ যে প্রস্রাব হয় উহাতে, উত্তেজনা হেতু প্রস্রাব অপেক্ষা, কম পরিমাণ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়। রক্তের চাপন শক্তি প্রযুক্ত যে প্রস্রাব হয় উহা অনেকটা মূত্রনলী হইতে চোয়াইয়া বাহির হয়; প্রকৃত নিঃসরণ নহে।

ইউরিটার নলীগুলির ক্রিয়া কিরূপ? What is the function of the ureters?

উহারা প্রত্যেক মূত্রগ্রন্থির পেল্‌ভিক গহ্বর হইতে মূত্র বহন করিয়া মূত্র থালীতে লইয়া যায়।

ইউরিটার নলী দুটীর কি কোনরূপ গতি বা বেগ power of urging শক্তি আছে ?

হাঁ, উহাদের অল্প পরিমাণ পেরিষ্টলটিক্ বা ক্রিমিগতি আছে। উহাদের মধ্যে সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয়। পাথুরী বাহির হইবার কালে ইউরিটার নলীতে যে অসহ্য যাতনা হয় তাহাতে উহার ভিতর চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের অবস্থিতি বুঝা যায়, এক সেকেণ্ডের ১০ ভাগের এক ভাগ সময় মধ্যে মূত্রগ্রন্থি হইতে মূত্র থালী পর্য্যন্ত ইউরিটার নলীর ভিতর বেগ চালিত হইয়া থাকে।

কিরূপে মূত্রথালীর ভিতর ইউরিটার প্রবেশ করে ? In what way do the ureters enter the bladder ?

তির্য্যক ভাবে। প্রথমতঃ ইহা মূত্রথালীর বাহ্যগাত্রের ভিতর কিয়দ্দুর গমন করে, পরে মূত্রথালীর গাত্রে মুক্ত হইয়া থাকে।

মূত্রথালীর অভ্যন্তর গাত্রে ইউরিটার নলীর মুখটী কিরূপ সাজান থাকে ? In what way is this opening arranged ?

উহার মুখের কাছে একটি প্যাপিলা বা উচ্চস্থান দৃষ্ট হয়, উহা ভাল্‌ভ বা কবাটের মত ক্রিয়া প্রকাশ করে। অর্থাৎ ইউরিটার হইতে মূত্র মূত্রথালীতে পতিত হইবে ; কিন্তু মূত্রাশয় মূত্রে পূর্ণ হইলেও সেই মূত্রের এক বিন্দুও ইউরিটার নলীতে পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারিবে না।

মূত্রথালী হইতে মূত্র বাহির হয় না কেন ? What arrangement made to prevent leakage from the bladder ?

মূত্রথালীর গ্রীবার পেশীগুলি গোলাকারে সজ্জিত থাকে, উহাদিগকে স্ফীংটার ভেসিকি কহে। উহারা সর্ব্বদা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইউরিথ্রা নলীতেও ঐ রূপ স্ফীংটার ইউরিথ্রি নামক পেশী দৃষ্ট হয়। মূত্র ত্যাগ কালে স্ফীংটার ভেসিকি ও স্ফীংটার ইউরিথ্রি উভয়েই শিথিল হইয়া থাকে।

মূত্রথালীর ক্রিয়া কি ? Function of the bladder.

যতক্ষণ না কিয়ৎ পরিমাণ মূত্র সঞ্চয় হয় ততক্ষণ মূত্রথালীর গ্রীবা বদ্ধ

থাকে। মূত্রথালী হইতে বিন্দু বিন্দু মূত্র ত্যাগ হইতে পারে না। অনেকটা প্রস্রাব জমিলে তবে প্রস্রাব হয়।

মূত্রথালীর আয়তন কিরূপ? What is its capacity?

প্রায় এক পাইন্ট প্রস্রাব মূত্রথালীতে ধরিতে পারে। মূত্রথালীর শূন্যাবস্থায় উহার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লি কুঞ্চিত অবস্থায় অবস্থিতি (in folds) করে।

কোন্ কোন্ কারণে মূত্র চালিত হয়? What is the cause of the movement of the urine?

মূত্র গ্রন্থিতে প্রথমতঃ রক্তের অত্যন্ত চাপন শক্তিবশতঃ প্রস্রাব নামে, পরে শরীরের ভারে প্রস্রাব নীচের দিকেই অবতরণ করে, তৃতীয়তঃ ইউরিটার পেশী নিয়ম পূর্ব্বক কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হয় তজ্জন্য প্রস্রাব সম্মুখ দিকেই অগ্রসর হয়।

দুটী মূত্র গ্রন্থি kidneys কি সর্ব্বদা constantly ক্রিয়া প্রকাশ করে?

না। উহারা পর্য্যায় ক্রমে alternately ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে।

জলপান সম্বন্ধে প্রস্রাবের সম্বন্ধ কিরূপ? Influence of drink on the urinary flow?

পিপাসার সময় প্রত্যেক মিনিটে ২।৩ বিন্দু পরিমাণ মূত্র ঝরিয়া থাকে কিন্তু পান করিবার কালে স্রোতের মত মূত্র ঝরিয়া থাকে।

মূত্রথালী হইতে মূত্র ত্যাগ কালে মূত্রথালীর কিরূপ অবস্থা হয়? Condition of bladder during urination.

মূত্রথালী সমভাবে কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

প্রস্রাবকালে কোন্ ২ পেশী সাহায্য করে? Muscular aid for urination.

শ্বাস প্রশ্বাস উপযোগী পেশীগুলি এবং ঔদরিক পেশীগুলি একার্য্যের সহায়তা করিয়া থাকে। ডায়াফ্রাম স্থির থাকে এবং এক্সেলেটার-ইউরিনি পেশীর সাহায্যে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। Bulbo-cavernous পেশীর কুঞ্চনে শেষ প্রস্রাব বিন্দুগুলি বাহির হইয়া থাকে।

পৃষ্ঠমজ্জার কোন্ অংশে মূত্রথালীর স্নায়ু আকর বিন্দু nerve centre থাকে?

কটি প্রদেশে (Lumbar region)।

পৃষ্ঠমজ্জার কোন্ অংশে মূত্র কার্য্যের স্নায়ুর আকর বিন্দু থাকে? Where is the spinal centre for urination situated?

যথায় ৩য়, ৪র্থ, ও পঞ্চম সেক্রাল স্নায়ু উঠিয়া থাকে।

এক্সেলেটার ইউরিনি ব্যতীত অপর কাহার সাহায্যে শেষ মূত্রবিন্দু পর্য্যন্ত বাহির হয়? Other muscular aid in the expulsion of last drops of urine.

বুল্‌বো-ক্যাভার্ণোসাস্।

মূত্র ক্রিয়ার স্নায়ু কৌশল কিরূপ? Nervous mechanism of urine?

স্ফীংটার ভেসিকি সর্ব্বদাই কুঞ্চিত হইয়া থাকে। মজ্জাস্থিত কোন মোটর নার্ভ সেণ্টার উহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। মূত্রথালীতে মূত্র সঞ্চয় হইলে মূত্রের চেতনা মজ্জা ও মস্তিষ্কের ভিতর সঞ্চালিত হয় এবং তথা হইতে মূত্র-থালীর পেশী কুঞ্চনের জন্য আদেশ অবতরণ করিয়া থাকে। ক্রমে ঐ আদেশে স্ফীংটারগুলিও শিথিল হইয়া থাকে।

প্রস্রাব বিবরণ Urine.

২৪ ঘণ্টার মধ্যে কত প্রস্রাব হয়? How much urine in 24 hours?

যুবা ব্যক্তির দিনান্তে প্রায় ৩ পাইণ্ট বা দুই সের প্রস্রাব হইয়া থাকে।

কোন্ সময়ে অতি কম প্রস্রাব minimum secretion বহির্গত হয়?

রাত্রি ২টা হইতে রাত্রি ৪টা পর্য্যন্ত।

কোন্ সময়ে অধিক প্রস্রাব নিঃসৃত maximum secretion হইতে থাকে?

বেলা ২টা হইতে ৪টা পর্য্যন্ত।

কোন্ কোন্ কারণে প্রস্রাব কম হয়? Cause of little flow of urine.

অতি ঘর্ম্ম, উদরাময়. পিপাসা, নন্‌-নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ আহার, রক্তের চাপন শক্তির হ্রাস, এবং কোন কোন রোগ বশতঃ প্রস্রাব কম হইয়া থাকে।

কোন্ কোন্ কারণে প্রস্রাবের বৃদ্ধি হয়? Cause of increased flow.

রক্তের চাপন শক্তির আধিক্য, প্রচুর পরিমাণে জল পান, শৈত্য লাগান, নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ আহার, এবং বহুবিধ স্নায়বিক অবস্থায় প্রস্রাব বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

মূত্রের আপেক্ষিক ভার কত? Specific gravity of urine?

১.০২০। প্রচুর পরিমাণে জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার অত্যন্ত কমিয়া গিয়া ১.০০২ হয়; কিন্তু অত্যন্ত ঘর্ম্ম হইলে পর উহার আপেক্ষিক ভার ১.০৪০ হইয়া থাকে। ৪৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

নির্দ্দিষ্ট পরিমাণ মূত্রের ঘন পদার্থ ঠিক করিবার উপায় কি? How to determine the amount of solids in a specimen of urine?

৪৪৫।৪৪৬ পৃষ্ঠা দেখ।

Christison সাহেবের মতে মূত্রের আপেক্ষিক ভার যত নম্বর হইবে, সেই নম্বরের শেষ দুইটি নম্বরের সহিত ২.৩৩ দিয়া গুণ করিলে ১০০০ কিউবিক সেণ্টিমিটার প্রস্রাবের পরিমাণের solids বা ঘন পদার্থের মাপ পাওয়া গিয়া থাকে।

মূত্রের কিরূপে বর্ণ লাভ হয়? What is the color of urine?

হিমেটিন্ হইতে উৎপন্ন ইউরোক্রোম্ ও ইউরোবিলিন্ হইতে প্রস্রাবের বর্ণ লাভ হয়।

মূত্র ধরিয়া রাখিলে তলায় সাদা cloudy দেখায় কেন?

মূত্রথলী হইতে মিউকাস মূত্রের সহিত বাহির হয় সেই মিউকাস তলায় জমিয়া থাকে সুতরাং সাদা দেখা যায়।

মূত্রের আস্বাদন ও গন্ধ taste and odor কিরূপ।

ইহা অম্ল ক্ষারযুক্ত ও তিক্ত; ইহা এক প্রকার বিশেষ উগ্র গন্ধ বিশিষ্ট হয়। বিবিধ প্রকার ঔষধ সেবন করিলে মূত্রে সেই সেই ঔষধের গন্ধ পাওয়া যায়।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া কিরূপ? Reaction of urine

ইহা অম্লযুক্ত। এসিড-ফস্‌ফেট অব্ সোডা থাকাতে মূত্র অম্লযুক্ত হইয়া থাকে। মূত্র ধরিয়া রাখিলে মূত্রস্থিত মিউকাস ও অন্যান্য পদার্থের উৎসেচন (fermentation) জনিত সেই মূত্রে অম্লাধিক্য হয়; এতদ্ব্যতীত, উহাতে ইউরেটস্ ও ইউরিক এসিড্ অধঃপতিত হইয়া থাকে।

কোন্ অবস্থায় মূত্রের প্রতিক্রিয়া ক্ষারযুক্ত alkaline হয়?

মূত্র ধরিয়া রাখিলে ক্রমে উহার ইউরিয়ার পরিবর্ত্তন হেতু এমোনিয়াম্ কার্ব্বনেট্ প্রস্তুত হয়; এই এমোনিয়াম-কার্ব্বনেট প্রযুক্ত অম্লযুক্ত প্রস্রাব ক্ষারযুক্ত হইয়া পড়ে; এই সময়ে মূত্রে উগ্র এমোনিয়ার গন্ধ বাহির হয় এবং উহাতে ট্রিপল্ ফস্‌ফেট এবং ক্ষারযুক্ত ইউরেটস্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

তৃণভোজী herbivorous জীবের মূত্রের প্রতিক্রিয়া কিরূপ ?

তৃণভোজী জীবের প্রস্রাব ক্ষারযুক্ত alkaline ও ঘোলা হইয়া থাকে।

ভিন্ন ভিন্ন সময়ে যে প্রস্রাব হয় উহাদের প্রত্যেকের নাম ও প্রভেদ কিরূপ ? Name and difference of three forms of urine,

ইউরিনি-পোটাস ইউরিনি সিবাই ; এবং ইউরিনি সাঙ্গুনিয়াস্। প্রচুর পরিমাণ তরল পদার্থ পান করিয়াই যে বর্ণহীন প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনী-পোটাস্ কহে। আহারান্তে যে ঘোলাটে প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনা-সিবাই কহে। প্রাতঃকালে নিদ্রা ভঙ্গের পর (অর্থাৎ মনুষ্য যখন আহার ও পান কিছুই করে নাই তখন) যে ঈষৎ বর্ণ বিশিষ্ট প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনা সাঙ্গুয়িনিস্ কহে।

মূত্রস্থিত প্রধান ঘন পদার্থ কি ? Chief solids of urine

ইউরিয়া। এই ইউরিয়া দ্বারা তন্তুর অপকৃষ্টতা হেতু যাবতীয় নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

শরীর হইতে ইউরিয়া বাহির না হইলে (non elimination) কি ফল হয় ?

ইউরিমিয়া uræmia উপস্থিত হয়। উহাতে আক্ষেপ convulsion ও বিড় বিড়ে প্রলাপ muttering delirium উপস্থিত হইয়া মৃত্যু ঘটে।

মূত্রে ইউরিয়া কি ভাবে থাকে ? How urea remains in urine ?

দ্রবীভূত হইয়া থাকে। In solution.

ইহার ঘনভাব কিরূপ ? Its form when solid.

কোমল, রৌপ্যবৎ ও আসিকিউলার ক্রিষ্টালের আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

২৪ ঘণ্টায় কত ইউরিয়া বাহির হয় ? Quantity in 24 hours.

প্রায় ৫০০ গ্রেণ।

আহারীয় সামগ্রী দ্বারা কি ইউরিয়ার পরিমাণের হ্রাসবৃদ্ধি হয় ? Is it influenced by diet ?

নাইট্রোজিনাস্ অথবা মাংস ঘটিত সামগ্রী সেবন দ্বারা ইউরিয়া বৃদ্ধি হয় ; কিন্তু কেবল উদ্ভিদ সামগ্রী আহার করিলে ইউরিয়া হ্রাস হইয়া থাকে।

স্ত্রী ও পুরুষের ইউরিয়ার পরিমাণ কিরূপ ? Its difference in sexes

স্ত্রী অপেক্ষা পুরুষের অধিক ইউরিয়া বাহির হয়। মধ্য বয়স্ক ব্যক্তির শিশু

ও বৃদ্ধাপেক্ষা অধিক ইউরিয়া বাহির্গত হয় এবং শিশুগণ আপন আপন ওজন অপেক্ষা অধিক ইউরিয়া বাহির করিয়া থাকে।

ইউরিয়ার উৎপত্তি কিরূপ ? What is the origin of the urea ?

ইহা দুই কারণে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ১। নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষিত দ্রব্যের যে যে অংশ শোষিত হয় না উহাদের দ্বারা ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, এবং বিধানোপাদানগুলি ভাঙ্গিয়া গেলে অথবা উহাদের অপচয়ে বা ধ্বংসে ইউরিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

কিঞ্চিৎ পরিমাণ ইউরিয়া রক্তে প্রস্তুত থাকে কি ? কিম্বা রক্ত হইতে মূত্রগ্রন্থি দুটী কেবল ইউরিয়া প্রস্তুত করিয়া থাকে ? Does urea exist, to a certain extent, in the blood or do the kidneys manufacture it from the blood ?

কতক পরিমাণ ইউরিয়া রক্তস্রোতে প্রস্তুত থাকে ও দ্রব্যাবস্থায় রক্তস্রোতে সঞ্চালিত হয়; সেরূপ স্থলে মূত্রগ্রন্থি ইউরিয়াগুলকে ধরিয়া মূত্র দ্বারা বাহির করিয়া দিয়া থাকে। ইউরিয়ার বিশদ বর্ণনা গ্রন্থের ৪৪৯ হইতে ৪৫৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য

ইউরিক এসিড্ কিরূপ ? What is uric acid ?

মনুষ্যের প্রস্রাবে অল্প অল্প পরিমাণ ইউরিক এসিড্ বাহির হয়। বিড়ালের প্রস্রাবে ইউরিক্ এসিড্ দৃষ্ট হয় না। পক্ষী ও সর্পের মূত্রে ইউরিয়া অপেক্ষা ইউরিক্ এসিডের আধিক্য দৃষ্ট হয়। ইউরিক্ এসিডের বিস্তৃত বর্ণনা ও পরীক্ষা ৪৫৩ হইতে ৪৫৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কিরূপে ইউরিক্ এসিড্ বৃদ্ধি পায় ? How its quantity is increased ?

নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ আহারে বৃদ্ধি হয় কিন্তু উদ্ভিদ পদার্থ আহার করিলে ইউরিক্ এসিড্ কম হইয়া থাকে। গাউট্ রোগে ইহা সন্ধির joints ভিতর সঞ্চিত হইয়া থাকে।

কি কারণে ইউরিক্ এসিডের উৎপত্তি হয় ? Sources of uric acid.

এলবুমিনাস্ পদার্থের ধ্বংসে উহার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

ইউরিয়া ও ইউরিক্ এসিডের পরস্পর সম্বন্ধ আজিও ভাল বুঝা যায় নাই।

হিপিউরিক্ এসিড্ কাহাকে বলে?

বেঞ্জয়িক এসিড্ হিপিউরিক্ এসিডে পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

মূত্রের বহির্গমনশীল পদার্থ কি কি? Extractives of urine?

ক্রিয়েটিন্ এবং ক্রিয়েটিনিন্। এই দুই পদার্থ পেশীর অপকৃষ্টতায় প্রস্তুত হইয়া মূত্র দিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

মূত্রের লবণজাতীয় পদার্থ কি কি? Salines of urine.

সাল্ফুরিক্ এসিড্, সোডা ও পটাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া বিবিধ লবণ প্রস্তুত করে এবং ফস্ফারিক এসিড্ ও ক্ষারযোগে লবণ প্রস্তুত করিয়া থাকে।

কোন্ বিধানোপাদান বা তন্তুর অপচয়ে মূত্রের ফস্ফেট্স্ বৃদ্ধি পায়? স্নায়বিক তন্তু। Phosphates from nervous tissue.

মূত্রে কিরূপে ক্লোরাইড্স্ প্রস্তুত হয়?

ক্লোরিন্ এমোনিয়া ও পটাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্লোরাইড্স্ প্রস্তুত করিয়া থাকে। মূত্রস্থিত বিবিধ পদার্থ ৪৫৪ হইতে ৪৫৬ পৃষ্ঠা দেখ।

স্বাভাবিক মূত্রে কিরূপ গ্যাস্ থাকে? Gases in urine.

অল্প পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস ও নাইট্রোজেন বাহির হইয়া থাকে।

কোন্ কোন্ রোগে মূত্রের অস্বাভাবিক অবস্থা (Pathological condition) উপস্থিত হয়?

১। এল্বুমিনিউরিয়া—মূত্রে কিয়ৎ পরিমাণ এল্বুমিন বাহির হইলেই উহাকে এল্বুমিনিউরিয়া কহা যায়। মূত্রে এল্বুমিন বাহির হইলেই পূর্ব্বে ঐরূপ অবস্থাকে ব্রাইটস্ রোগ বলিত, কিন্তু এখন দেখা যায় যে কিঞ্চিৎ অধিক পরিমাণে এল্বুমিন জাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করিলেই মূত্রে এল্বুমিন বাহির হয় অথচ উহাতে কোন রোগের প্রকাশ থাকে না।

২। হিমাটুরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে রক্ত দৃষ্ট হয়। ঐ রক্ত মূত্রগ্রন্থি অথবা মূত্র সম্বন্ধীয় কোন না কোন পথ হইতে বাহির হইয়া থাকে।

৩। হিমোগ্লোবিনুরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে হিমোগ্লোবিন্ বাহির হয়। এই রোগ হিমাটুরিয়া রোগ নহে।

৪। কোলিউরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে পিত্ত বাহির হয়। পোর্টাল

শিরায় রক্তস্রোতের বিঘ্ন ঘটিলে অথবা ফসফরাস্ প্রভৃতি পদার্থ দ্বারা শরীর বিষাক্ত হইলে মূত্রে পিত্ত বাহির হয়।

৫। গ্লাইকোসিউরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে শর্করা দৃষ্ট হয়। উহাকে ডায়েবিটিস্ মেলিটাস্ কহে।

ডায়েবিটিস্ মেলিটাস্ রোগের কারণ কি? Cause of Diabetes Melitus.

৪র্থ ভেণ্ট্রিকিলের তলদেশের বিপর্য্যয় ঘটিলে, অথবা যকৃৎ মধ্যে রক্তস্রোতের বিঘ্নবশতঃ যকৃতে শর্করা সঞ্চয় ও নির্ম্মাণ এবং উহার অনুপযুক্ত ভাবে যোগান প্রভৃতি কারণ উপস্থিত হইলে মূত্রে শর্করার আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৬। কাইলিউরিয়া—এই অবস্থায় মূত্রের কাইল বাহির হইয়া থাকে।

৭। ডায়েবিটিস্-ইন্সিপিডাস্—এই অবস্থায় বহুল পরিমাণে প্রস্রাব হয়, ঐ রূপ প্রস্রাবের আপেক্ষিক ভার কম হয় এবং উহাতে শর্করা দৃষ্ট হয় না।

৮। মূত্র পথের ও যন্ত্রের ভিতর স্ফোটকাদি হইলে অথবা মেহরোগ হইলে প্রস্রাবের সহিত পূঁয বাহির হইয়া থাকে।

ত্বক্ বিবরণ—Skin.

ত্বকের প্রধান প্রধান ক্রিয়া কি? Chief functions of skin.

ইহার ৬ ক্রিয়া আছে; গ্রন্থের ৭৩।৭৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ত্বকের বর্ণনা কর? Describe the structure of the skin.

ত্বকের প্রকৃত গঠনের নাম কোরিয়ান্, ডার্ম্মা বা কিউটীস্‌ভিরা। উহা একথাক্ রক্তবহা নাড়ী সম্বলিত টিসু বা তন্তু বিশেষ। এই ডার্ম্মা-ঝিল্লীর উপরিভাগে এপিডার্মিস নামে ত্বকের এক থাক্ পাতলা আবরণ থাকে। ডার্ম্মা বা কোরিয়াম্ পর্দ্দার নিম্নে ও ভিতরে কতকগুলি অত্যাবশ্যকীয় ও বিশেষ কার্য্যকারী যন্ত্র দৃষ্ট হয় যথা:—

১। সুডোরিফরাস্ বা ঘর্ম্মগ্রন্থি; ২। সিবেশাস্ বা তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণকারী গ্রন্থি; ৩। হেয়ার ফলিকেল্ বা চুলের গোড়া এবং ৪। ডার্ম্মার

উপর গাত্রে সেন্সিটিভ্ প্যাপিলি বা চেতনা বিশিষ্ট গুটিকা। প্রত্যেকের বিস্তৃত ব্যাখ্যা গ্রন্থের ৫৮ পৃষ্ঠা হইতে ৬৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

নখ ও চুল চর্ম্মের কোন্ পর্দ্দার দ্বারা প্রস্তুত হয়? How nails and hairs are formed?

এপিডার্মিস দ্বারা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

এপিডার্মিসের কোন পর্দ্দায় রঙ্গিল পদার্থ (pigment) থাকে?

রিটি-মিউকোসাম্ নামক পর্দ্দায়।

ত্বকের কোন্ অংশ হইতে প্যাপিলি উৎপন্ন হয়? Origin of the papillæ

কোরিয়াম্ বা প্রকৃত ত্বক্ হইতে শুণ্ডাকৃতি বিশিষ্ট ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চস্থান বা প্যাপিলি উঠিয়া থাকে।

প্যাপিলিগুলির ক্রিয়া কি? Functions of the papillæ.

উহাদিগের অগ্রভাগে স্নায়ুসূত্র সমাপ্ত হয় বলিয়া উহাদিগের চেতনাধিক্য হইয়া থাকে।

কিউটিকিল্ বা এপিডার্মিসের ক্রিয়া কি? Function of epidermis.

ইহা প্যাপিলিগুলিকে রক্ষা করে এবং ত্বক্ হইতে অযথা বাষ্প বহির্গমন বন্ধ করে।

ঘর্ম্মগ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of sweat glands.

উহারা ত্বকের নিম্নদেশ হইতে এক নালীর মধ্যদিয়া ত্বকের উপরিভাগে ঘর্ম্ম বাহির করিয়া থাকে। উক্ত নালী নিম্নদেশে বক্রভাবে উঠে, পরে যতই ত্বকের উপরিভাগের নিকটবর্ত্তী হয় ততই উহা সোজা হইয়া থাকে।

বগল প্রভৃতি স্থানে যে দুর্গন্ধযুক্ত ঘর্ম্ম হয় তাহা কোন্ গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত হয়? Odoriferous glands are separate from sweat glands.

গন্ধযুক্ত বা ওডোরিফিরাস্ ঘর্ম্মগ্রন্থি হইতে ঐরূপ দুর্গন্ধযুক্ত ঘর্ম্ম বাহির হইয়া থাকে। উহারা প্রকৃত ঘর্ম্মগ্রন্থিগুলির মত, কেবল উহাদের নলিগুলি মোটা, ছোট ও সোজা হইয়া থাকে।

সোয়েট্ ও পার্স্পিরেসন্ পরস্পর প্রভেদ কি? Difference between sweat and perspiration.

শীঘ্র শীঘ্র ঘর্ম্ম হইয়া বিন্দু বিন্দু আকারে প্রকাশ পাইলে উহাকে সোয়েট্ কহে। আর সর্ব্বদা অজ্ঞাতসারে ত্বক্ যেরূপ ঘর্ম্মরসে অভিষিক্ত থাকে সেই অবস্থাকে পার্স্পিরেসন্ কহে।

ঘর্ম্মবিন্দু (Sweat) ও ঘর্ম্মরস (Perspiration) কিরূপ ক্রিয়া প্রকাশ করে?

উহারা বিকীরণ (Evaporation) প্রণালী দ্বারা উত্তাপ বিদূরিত করিয়া শারীরিক অতিরিক্ত তাপ কমাইয়া থাকে।

২৪ ঘণ্টার মধ্যে কত পরিমাণ (quantity) জলীয় বাষ্প ত্বক্ দ্বারা বাহির হয়?

এক, দেড় অথবা দুই পাইণ্ট।

প্রত্যহ কত পরিমাণ কার্ব্বনিক-এনহিড্রাইড্ গ্যাস্ ত্বক্ দ্বারা বাহির হয়? How much co_2 is lost by sweat per day?

ফুস্ফুস্ হইতে যে পরিমাণ কার্ব্বনিক্-এন্হিড্রাইড্ গ্যাস বাহির হয় উহার $\frac{1}{90}$ হইতে $\frac{1}{20}$ অংশ ত্বক্ দ্বারা বহির্গত হইয়া থাকে। গাত্রবস্ত্র, পরিশ্রম, আহার ও পানীয় পদার্থ এই নিয়মের উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে।

ত্বক্ হইতে কার্ব্বনিক এসিড্ গ্যাস ব্যতীত অপর কি ময়লা impurities বাহির হয়?

ইউরিয়া ও ইনঅর্গ্যানিক লবণ (salts)।

ত্বকের বহির্গমনশীল ক্রিয়া কি বড়ই আবশ্যক? Is the excretory function of skin very important?

অত্যন্ত আবশ্যক; নতুবা মূত্রগ্রন্থির উপর ক্রিয়াধিক্য হইয়া মৃত্যু ঘটিতে পারে। মূত্রগ্রন্থির ক্রিয়াবিকারে উহার অনেক কার্য্য ত্বক দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে।

পরিশ্রম ও তাপ Exercise or exposure to heat ব্যতীত অন্য কোন্ উপায় দ্বারা ঘর্ম্ম বৃদ্ধি হইয়া থাকে?

ভেসোমোটর স্নায়ুর পক্ষাঘাত হইলে কখন কখন ঘর্ম্ম বৃদ্ধি হয় এবং গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্পেথিটিক্ বিভক্ত করিলে বিভক্ত দিকের মস্তকে প্রচুর ঘর্ম্ম হইয়া থাকে।

সিবেশস্ গ্রন্থিদিগের ক্রিয়া কি? Function of sebaceous glands.

উহারা এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণ করে যদ্দ্বারা ত্বক কোমল ও নমনীয় থাকে। বিশদ বর্ণনা ৬৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ভার্ণিক্স কেজিয়োসা Vernix Caseosa কাহাকে বলে ?

পূর্ণ গর্ভাবস্থায় ভ্রূণের গাত্রে যে ঘন ও সাদাবর্ণের চর্ব্বি বা তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় উহাকে ভার্ণিক্স কেজিয়োসা কহে।

লোম বা চুলের ক্রিয়া কি ? Function of hairs.

ইহা দ্বারা শৈত্যনিবারিত হয়, এক্জিলা ও পিউবিস্ স্থানে ঘর্ষণ কষ্ট হয় না, এবং মস্তক প্রভৃতি স্থানে অত্যন্ত লোম থাকাতে সামান্য আঘাত হইতে অনেক পরিমাণে রক্ষা হইয়া থাকে।

নখগুলির ক্রিয়া কি ? Function of nails.

ইহারা অঙ্গুলির অগ্রভাগকে সামান্য আঘাত হইতে রক্ষা করে ; এতদ্ব্যতীত, অঙ্গুলির অগ্রভাগের চেতনাবিশিষ্ট প্যাপিলিগুলি কর্কশ, অসমান, ও কঠিন পদার্থের স্পর্শ হইতে রক্ষা পায়। নতুবা ঐরূপ পদার্থের সর্ব্বদা স্পর্শে প্যাপিলি-গুলির স্পর্শ শক্তির অনেকটা লোপ হইত।

ত্বক্ দ্বারা শীঘ্র শীঘ্র শোষণ সম্ভব কি না ? Absorption by skin.

ত্বক অত্যন্ত শীঘ্র শোষণ করিতে পারে। ইহার বিশেষ প্রমাণ এই যে, ত্বকে পারা ঘষিলে শীঘ্রই মুখ আনয়ন করে অর্থাৎ প্রচুর লালাস্রাব হইয়া থাকে।

নিঃসরণ ও বহির্গমন প্রক্রিয়া Secretion and Excretion.

নিঃসরণ প্রক্রিয়া কাহাকে বলে ? What is secretion ?

সাক্ষাৎ সম্বন্ধে অথবা পরোক্ষভাবে (Directly or indirectly) বিশেষ গ্রন্থি অথবা বিশেষ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর জৈবনিক ক্রিয়াদ্বারা যে সমস্ত রস রক্ত হইতে উৎপন্ন হয় অথবা পৃথক হয় উহাদিগকে নিঃসরণ ও বহির্গমন প্রক্রিয়া কহে। যে পদার্থ শরীরের অনিষ্টকর অথবা অপচয় স্বরূপ হয় উহাকে বহির্গমনশীল পদার্থ বলে এবং বহির্গমন প্রণালী দ্বারা (Excretion) উহা বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু যে রস রক্ত হইতে জৈবনিক প্রক্রিয়া দ্বারা উৎপন্ন হইয়া থাকে, উহাকে প্রকৃত নিঃসরণ (Secretion) বলে এবং উহা দ্বারা শরীরের অত্যাবশ্যকীয় ক্রিয়াদি নির্ব্বাহিত হইয়া থাকে।

বহির্গমনকারী গ্রন্থির একটী ভাল উদাহরণ দাও ?

মূত্রগ্রন্থি। (Kidney an excreting gland).

নিঃসরণকারী Secreting গ্রন্থির একটী দৃষ্টান্ত দাও।

প্যাংক্রিয়াস্ ও স্তনগ্রন্থি।

পোষণ প্রক্রিয়া ও বহির্গমন প্রক্রিয়া।

Nutrition and Excretion.

কিরূপে শরীর পুষ্ট হয় এবং কোন্ কোন্ পদার্থ শরীর হইতে বহির্গত হয় ?

সর্ব্বপ্রকার সজীব পদার্থ উহাদের বিবিধ প্রকার ভক্ষিত পদার্থ হইতে সার গ্রহণ পূর্ব্বক আপন আপন তন্তুতে সংগ্রহ করে; তাহাতে জীবের তন্তু বা বিধানোপাদানের রক্ষা ও পোষণ (assimilation) হইয়া থাকে। আবার, পোষণক্রিয়া সমাপ্ত হইলে পর উক্ত বিধানোপাদান বা তন্তুগুলি ভাঙ্গিয়া যায় এবং উহাদের অপচয় ও ধ্বংসহেতু যাবতীয় অসার পদার্থ বহির্গমনশীল প্রণালী (excretion) দ্বারা বহির্গত হইয়া থাকে। পোষণ প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ মূল গ্রন্থের ৪০০ পৃষ্ঠা হইতে ৪১০ পৃষ্ঠা পর্য্যন্ত দ্রষ্টব্য।

শরীরের কত অংশ জল ? Quantity of water in the body.

শরীরে শতকরা ৫৮.৫ অংশ জল। এই জল সর্ব্বদা পানীয়রূপে শরীরে সর্ব্বদা গৃহীত হইতেছে এবং ঘর্ম্ম, প্রস্রাব ও মলদ্বারা নিয়ত বহির্গত হইয়াও যাইতেছে।

জীবশরীরে এত জলের আবশ্যকতা কি ? Purpose of water.

পরিপাকক্রিয়া ও শোষণপ্রক্রিয়ার জন্য জল বিশেষ আবশ্যক। জলের দ্বারা ভক্ষিত দ্রব্য দ্রবীভূত হয় এবং জলের সাহায্যে দূষিত পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির বিবরণ—Mammary glands.

গর্ভাবস্থায় স্তনে কিরূপ পরিবর্ত্তন ঘটে? Mammary changes during pregnancy.

উহা অনেক বড় হয়, স্তনের বোঁটার চতুষ্পার্শ্বে বিস্তৃত ভেলা পড়ে, উহার শিরাগুলি বড় বড় দেখায়, এবং উহার লবিউল্ বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডগুলি হস্তদ্বারা বিলক্ষণ অনুভব করা যায়।

স্তন গ্রন্থির কয়টী লোব্ বা ভাগ আছে? Lobes of mamma.

১৫ হইতে ২০টি লোব্ বা ভাগ দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক লোব্ আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউলস্ খণ্ডে বিভক্ত হয়। লবিউল্গুলি এসিনাই বা ক্ষুদ্র পথ ও গুটিকায় সমাপ্ত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ সম্বন্ধীয় নলের (lactiferous ducts) ক্রিয়া কি!

ইহারা স্তনের বোঁটায় (nipple) দুগ্ধ লইয়া গিয়া তথায় কতকগুলি ছিদ্রে পরিণত হইয়া থাকে। বোঁটায় প্রবেশ করিবার পূর্ব্বেই ঐ নলগুলি প্রশস্ত হইয়া কতকগুলি থালী প্রস্তুত করে; ঐ থালীর ভিতর দুগ্ধ সঞ্চিত হইয়া থাকে।

দুগ্ধের চর্ব্বি বিন্দুগুলি কিরূপে প্রস্তুত হয়? Fat globules of milk.

এসিনাই ও দুগ্ধনলীর গাত্রে যেসমস্ত সেল্স্ বা কোষ থাকে উহাদের চর্ব্বিজাতীয় মেদাপকৃষ্টতা Fatty degeneration হইলে ঐরূপ fat globules প্রস্তুত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ Milk

দুগ্ধ ও দুগ্ধ নির্ম্মিত পদার্থের উপকার কি? Uses of milk.

দুগ্ধে যাবতীয় শ্রেণীর পদার্থ দৃষ্ট হয় সুতরাং ইহা শিশুগণের বিশেষভাবে সম্পূর্ণ খাদ্য; অর্থাৎ কেবল দুগ্ধ পান করাইলে উহারা বিলক্ষণ হৃষ্ট ও পুষ্ট হইয়া থাকে।

১০০০ ভাগ দুগ্ধের উপকরণ ও উহাদের পরিমাণ লিখ? Composition of 1000 parts of milk.

জল	৮৯৫.০১
প্রোটিড স্ (কেজিন্ ও সিরাম্-এলবুমিন সমেত) ...	৩৫.০০
চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ (মাখম ইত্যাদি)	২৫.০০
শর্করা ঐ ঐ (ল্যাক্টোস্) তৎসঙ্গে বহির্গমনশীল পদার্থ ...	৪৮.০০
লবণ	২.০০
	১০০০.০০.

দুগ্ধের কতকগুলি স্বভাব (Character of Milk) বর্ণনা কর ?

দুগ্ধ অস্বচ্ছ, ঈষৎ নীল ও সাদাবর্ণ যুক্ত তরল পদার্থ, ঈষৎ মিষ্ট এবং বিশেষ এক প্রকার গন্ধবিশিষ্ট হইয়া থাকে।

দুগ্ধের ঐরূপ গন্ধের কারণ কি ? What is this odor due to ?

স্তনগ্রন্থির উপরিস্থিত ত্বকের নিঃসরণ হইতে যে এক প্রকার বিশেষ উড্ডায়নশীল ও গন্ধযুক্ত পদার্থ বাহির হয় উহা হইতেই দুগ্ধের গন্ধ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

দুগ্ধের আপেক্ষিক ভার Specific gravity কত ?

১.০২৬ হইতে ১.০৩৫।

নারী দুগ্ধের প্রতিক্রিয়া reaction কিরূপ ?

উহা সর্ব্বদাই ক্ষারযুক্ত থাকে, কিন্তু গাভী দুগ্ধ ক্ষারযুক্ত, অম্লযুক্ত, এবং কখন বা অম্ল ক্ষার রহিত হইতে পারে। মাংসাশী জীবের দুগ্ধ সর্ব্বদাই অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ গ্লবিউল্ কাহাকে বলে ? What are milk globules ?

নির্ম্মল তরল পদার্থ যাহাকে দুগ্ধ প্লাজ্মা বা রস কহে সেই দুগ্ধ প্লাজমাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ও চাক্‌চিক্যশালী তৈলবৎ গ্লবিউল্ গুলি ভাসিয়া বেড়ায়। এই অয়েল্-গ্লবিউলস্ দ্বারা দুগ্ধ সাদা দেখায়।

দুগ্ধের তৈলবৎ গুলিতে কি কি থাকে ? Of what do the globules consist ?

চর্ব্বি অথবা মাখম, এবং উহার চতুষ্পার্শ্বে দুগ্ধস্থিত সার পদার্থ কেজিনের আবরণ।

দুগ্ধ গ্লবিউল গুলি জোরে নাড়িলে কি ফল হয় ? Effect of churning.

কেজিনের আবরণ ভাঙ্গিয়া যায়, এবং মাখমের বিন্দু বা গ্লবিউল গুলি চতুর্দ্দিকে গড়াইতে থাকে।

দুগ্ধ প্লাজমাতে দুগ্ধ গ্লবিউল ব্যতীত আর কি পদার্থ থাকে? Other ingredients in milk plasma.

উহাতে স্বাধীন কেজিন, সিরাম্ এলবুমিন্ এবং অল্প পরিমাণে এলবুমিন্ সদৃশ এক পদার্থ (যাহাকে ল্যাক্টোপ্রোটিন্ কহে) পাওয়া গিয়া থাকে।

দুগ্ধ মধ্যে অন্য কি পদার্থ থাকা সম্ভব? What other substances are in milk?

গ্যালাকটিন্, এলবুমিনোস্ এবং গ্লোবিউলিন্। অত্যল্প পেপ্টোন্, দুগ্ধ শর্করা, ডেক্‌ষ্ট্রিন্ সদৃশ এক প্রকার কার্ব্বোহাইড্রেট্, ইউরিয়া এবং বহির্গমনশীল পদার্থও দুগ্ধ মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এস্থলে ইহা স্মরণ রাখিতে হইবে যে দুগ্ধে এলবুমিনাস্ পদার্থের মধ্যে কেজিন্ এবং হাইড্রো-কার্ব্বন জাতীয় পদার্থের মধ্যে মাখনই প্রধান।

দুগ্ধ সিদ্ধ করিলে উহাতে কি পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয়? Changes in boiled milk.

সিরাম্-এলবুমিন্ জমাট বাঁধে এবং ঐ জমাট চাপের চতুর্দ্দিকে এক থাক্ কেজিন্ও জমাট হইয়া অবস্থিতি করে।

কাঁচা দুগ্ধ কিম্বা সিদ্ধ দুগ্ধ সহজে হজম হয়? Is raw or boiled milk most digestible?

কাঁচা দুগ্ধ ফুটিত জলে মিশাইয়া ঈষৎ ঠাণ্ডা করিয়া সেবন করাইলে যেরূপ সহজে পরিপাক হইয়া থাকে, দুগ্ধকে অত্যন্ত সিদ্ধ করিয়া পান করিলে সেইরূপ সহজে পরিপাক পায় না।

দুগ্ধের কোন্ পদার্থ জমাট বাঁধে? Upon what coagulation of milk depend?

দুগ্ধের কেজিন্ নামক পদার্থ জমাট বাঁধিয়া থাকে।

দুগ্ধের কোন্ লবণ জাতীয় পদার্থ কেজিনকে দ্রব করিয়া রাখে? What salt in milk keeps casein in solution?

ক্যাল্‌সিয়াম-ফসফেট্। এই লবণ জাতীয় পদার্থ পাকাশয়ে পতিত হইলেই

উহার অম্লের সংযোগে ধ্বংস হয়। অম্ল প্রযুক্ত পাকাশয়ে দুগ্ধ জমাট বাঁধে না, কিন্তু পাকাশয়ের মধ্যে দুগ্ধ জমান একপ্রকার উৎসেচিত পদার্থ (Milk curdling ferment) দ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধিয়া থাকে।

দুগ্ধ হঠাৎ জমাট বাঁধে কেন? অথবা হঠাৎ টকিয়া যায় কেন? What causes the spontaneous coagulation or souring of milk?

ল্যাক্‌টিক্ এসিড প্রযুক্ত ঐরূপ হইয়া থাকে। দুগ্ধের দুগ্ধশর্করার উপর ব্যাক্‌টিরিয়াম্-ল্যাক্‌টিকাম্ কীটাণুর সাহায্যে ল্যাক্‌টিক এসিড উৎপন্ন হইয়া থাকে।

নারী দুগ্ধ ও গাভী দুগ্ধের প্রভেদ কি? Difference between human and cow's milk?

নারী দুগ্ধে কম এল্‌বুমিন থাকে এবং ঐ এল্‌বুমিন গাভী দুগ্ধের এল্‌বুমিন হইতে অপেক্ষাকৃত দ্রব ভাবে অবস্থিতি করে। নারী দুগ্ধে গাভী দুগ্ধাপেক্ষা অধিক পরিমাণে শর্করা ও চর্ব্বি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোলাস্ট্রাম কাহাকে বলে? What is colostrum?

দুগ্ধ নিঃসরণের প্রথমাবস্থায় উহা নিঃসৃত হয়। উহাতে অধিক সিরাম্-এলবুমিন্ এবং অত্যন্ত কম পরিমাণে কেজিন্ থাকে। উহাতে চর্ব্বির আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোলাস্ট্রামের ক্রিয়া কি? Purpose of colostrum.

ইহাতে অধিক পরিমাণে চর্ব্বি থাকাতে ইহা বিরেচক হয়। শিশুগণের অন্নবাহী নলীর নিম্নাংশ হইতে মিকোনিয়াম্ প্রভৃতি মল ও অন্যান্য দূষিত পদার্থ এই কোলাস্ট্রাম দ্বারা যেন ঝেঁটিয়ে বাহির হইয়া থাকে।

দুগ্ধে কি কোনরূপ গ্যাস্ থাকে? Gases in milk.

অতি যৎসামান্য পরিমাণে থাকে।

দুগ্ধে কি কি লবণ দৃষ্ট হয়? Salts in milk.

অধিক পরিমাণে পটাস্ ঘটিত লবণ, কম পরিমাণ সোডাঘটিত লবণ, এবং অধিক পরিমাণ ক্যাল্‌সিয়াম্ ফস্‌ফেট্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ক্যাল্‌সিয়াম্-ফস্‌ফেট্ দ্বারা কি উদ্দেশ্য object সাধিত হয়?

উহা দ্বারা শিশুগণের হাড়ের গঠন হইয়া থাকে।

ভিন্ন ভিন্ন সময়ে দুগ্ধের উপকারণ গুলির কিরূপ তারতম্য দৃষ্ট হয়? Difference in the composition of milk at various times.

যে দুগ্ধ শেষ বাহির হয় উহাতে অধিক মাখন দৃষ্ট হয়, কিন্তু দুগ্ধনালী গুলিকে দুগ্ধশূন্য করিয়া ফেলিলে মাখন কমিয়া যায় কিন্তু কেজিন বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ডিম্ব কি সম্পূর্ণ খাদ্য? Are eggs a typically complete food?

দুগ্ধের মত নহে। দুগ্ধের অভাবে ইহাকে সম্পূর্ণ খাদ্য বলা যাইতে পারে।

মাংস রাঁধিয়া খাইলে কি উপকার হয়? Object of cooking flesh.

সিদ্ধ করিলে মাংসের স্থিতিস্থাপক আবরণ ভাঙ্গিয়া যায়, সংযোগ তন্তু কোমল হয়, এই সমস্ত মাংস কোমল হইয়া সহজে পরিপাক পাইয়া থাকে।

উদ্ভিদ্ জাতীয় আহারে কোন্ নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ দৃষ্ট হয়?

গ্লটেন্ (Gluten)। ইহা খোসার নিম্নেই অবস্থিতি করে।

কয় শ্রেণীর খাদ্য জীব শরীরের পোষণ জন্ত আবশ্যক হয়? How many groups of foods are necessary for maintaining health in man?

পাঁচ শ্রেণীর খাদ্য।

পাঁচ শ্রেণীর প্রধান খাদ্যের নাম ও ক্রিয়া বর্ণনা কর? Describe the five groups of food with their uses.

১। শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ শরীরের উত্তাপ উৎপন্ন করে। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থের দ্বারাও তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

২। চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ দ্বারা প্রধানতঃ শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হইয়া থাকে।

৩। এল্‌বুমিন্ জাতীয় আহারে শরীরে শক্তি হয়।

৪। জল দ্বারা যাবতীয় জৈবনিক (vital) ক্রিয়া নির্ব্বাহ হইয়া থাকে।

৫। লবণ জাতীয় পদার্থ দ্বারা শরীরের স্বাস্থ্য বিশেষ ভাবে রক্ষা হইয়া থাকে।

একজন যুবা ব্যক্তির ২৪ ঘণ্টার আহার কিরূপ হওয়া উচিত? What is the absolute amount of the different food stuffs for an adult in 24 hours?

সাধারণতঃ ১৩০ গ্র্যাম্ প্রোটিড্ পদার্থ; ৮৪ গ্র্যাম্ চর্ব্বি এবং ৪০৪ গ্র্যাম্ কার্ব্বোহাইড্রেট্স্ এইরূপ হওয়া কর্ত্তব্য। ইহা স্মরণ রাখিতে হইবে যে প্রত্যেক বার আহারীয় সামগ্রীতে নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ অপেক্ষা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ অধিক থাকা কর্তব্য। মূল গ্রন্থ দ্রষ্টব্য।

একজাতীয় আহারের কুফল কি? Bad effects of one kind of food.

জীব শুষ্ক হইয়া যায় এবং উপবাসে উহার মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

উপবাস কালে শরীরের অবস্থা কিরূপ হয়? What process goes on during starvation?

প্রথমতঃ অনাবশ্যকীয় তন্তু হইতে রস আকর্ষণ করে; পরে শরীর শীর্ণ হয় এবং শরীরের ভার কমিয়া যায়; তৎপরে অত্যাবশ্যকীয় তন্তুর ধ্বংসে দুর্ব্বলতা আরও বৃদ্ধি পায় এবং শেষে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

আহার ব্যতীত জীব কত দিন বাঁচে? How long will the average adult survive without food?

২১ হইতে ২৪ দিন। ৪১ দিন পর্য্যন্তও বাঁচিতে পারে।

মৃত্যুর পূর্ব্বে শরীরের ভার কত কমিয়া থাকে? How much body-weight is lost before death?

১০ ভাগের ৪ ভাগ কমিয়া থাকে।

প্রোটিড্ পদার্থ হইতে কি চর্ব্বি উৎপন্ন হইতে পারে? Are fats ever formed from proteids.

পারে। কারণ, ইহা দেখা যায় যে, গাভী যে পরিমাণে মাখন প্রদান করে, সেই পরিমাণে গাভী চর্ব্বি জাতীয় পদার্থ আহার করে না।

জীবনযুক্ত পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্ত্তন।

Bodily Matabolism.

Bodily Metabolism কাহাকে বলে?

যে প্রণালী দ্বারা জীবন্তদেহে গঠনোপযোগী পদার্থগুলি ক্ষয়িত দ্রব্য হইতে

সার গ্রহণ করে এবং পরে আপন কার্য্য সমাধা করিয়া ধ্বংস প্রাপ্ত হয় অর্থাৎ উহাদের মধ্য হইতে অসার পদার্থ বাহির করে সেই প্রণালীকে শারীরিক Metabolism কহে। ঐ Metabolism প্রক্রিয়ার প্রথম অংশকে assimilation এবং দ্বিতীয় অংশকে excretion কহে।

শরীর হইতে যাহা ক্ষয় হয় তাহাই পূর্ণ করিবার জন্য কেবল কি বন্দোবস্ত আছে, না তাহার উপর সঞ্চয় করিয়া রাখিবার কিছু বন্দোবস্ত আছে?

হাঁ, শরীর ভাণ্ডার ঘরও বটে, দরকার হইলে তাহা হইতে energy বা শক্তি উৎপন্ন হইয়া থাকে।

শরীর মধ্যে potential energy সঞ্চিত হইয়া থাকে। উহা হইতে প্রয়োজন হইলে আবার kinetic energy উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Potential energy কাহাকে বলে?

যে শক্তি দ্বারা প্রয়োজনানুসারে গতিবিধি হয় অথচ অন্য সময়ে স্থির থাকে উহাকে potential energy কহে।

Kinetic energy কাহাকে বলে?

Potential energy যখন কার্য্যে পরিণত হয় অর্থাৎ যখন কোন প্রকার গতিবিধি হয় অথবা অন্য কোন গতিকে নিবারণ করে তখন সেই কার্য্যকারী শক্তিকে Kinetic energy কহে। Potential energy is latent but Kinetic energy is active. যেমন ঘড়ীর জড়ান spring যতক্ষণ জোর ক'রে ধ'রে রাখা যায় ততক্ষণ উহার শক্তিকে potential energy কহে কিন্তু উহাকে ছেড়ে দিলে অর্থাৎ springটির চাপ ছাড়িয়া দিলে যখন উহা সজোরে খুলিয়া যায় তখন সেই শক্তিকে Kinetic energy কহে।

পেশী বিবরণ—Muscles.

পেশীদিগের ক্রিয়া কি? Function of muscles.

পেশীদিগের দ্বারা নড়ন চড়ন বা গতি বিধি হয়। উহাদিগের কুঞ্চন ক্রিয়ার দ্রুতভাব ও শক্তি অনুসারে ঐ রূপ গতিবিধির তারতম্য হইয়া থাকে; এতদ্ব্যতীত, পেশীদিগের প্রসারণীয়তা ও স্থিতিস্থাপকতা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশী কয় প্রকার? এবং উহাদের ক্রিয়া কি-রূপ? Varieties and function of muscles.

পেশী দুই প্রকার যথা:—১। ষ্ট্রায়েটেড্ বা ডোরা ডোরা অথবা ঐচ্ছিক পেশী। ইহাদিগকে ইচ্ছা করিলে নড়ান যায়।

২। ননষ্ট্রায়েটেড্ বা চোস্ত অথবা অনৈচ্ছিক পেশী। ইহাদের ক্রিয়া ইচ্ছাধীন নহে।

কোন্ বৃহৎ মাংস পেশী ১ম শ্রেণীর অন্তর্গত হইয়াও ২য় শ্রেণীর মত ক্রিয়া প্রকাশ করে? What large mass of striped muscular structure is an exception to this rule?

হৃৎপিণ্ড। ইহাতে ডোরা ডোরা দাগ কিছু কম, এবং ইচ্ছা ব্যতীত স্বয়ং স্পন্দিত হয়।

কোন্ শ্রেণীর পেশী শীঘ্র শীঘ্র কুঞ্চিত হয়? Which variety of muscles contracts more rapidly.

ডোরা ডোরা পেশীগুলি শীঘ্র শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্চনশীল পদার্থ কিরূপ? What is the consistency of the contractile substance of the muscle?

উহা এরূপ কোমল যেন তরল পদার্থের ন্যায়, অথবা যেন জেলীর বা নরম আটার মত।

পেশীর রাসায়নিক উপকরণ কি? Chemical composition of muscle.

উহাতে পেশী-সিরাম ও পেশী-ক্লট অর্থাৎ মায়োসিন্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশীস্থিত মায়োসিন্ জমাট বাঁধিলে কি ফল হয়? Effect of myosin-coagulation.

পেশী কাঠিন্য বা পোষ্ট-মর্টেম-রিজিডিটি হইয়া থাকে

পেশীর রসকে কখন কখন কি বলা যায়? What is this muscle juice sometimes called?

মাসল্-প্লাজমা। জীবিত অবস্থায় পেশীতে ঐ পদার্থই কুঞ্চন করিতে পারে ..য়া বোধ হয়।

কিরূপে মায়োসিন্ জমাট-বাঁধা বারণ করা যায়? In what way can this coagulation be postponed?

Freezing point অর্থাৎ জমে যাওয়ার কিছু উপরের তাপে পেশীকে রাখিলে ঐরূপ কার্য্য হয়। তৎপরে সেই পেশীকে চাপিয়া পীত, মুক্তার আভা বিশিষ্ট ও ক্ষারযুক্ত একপ্রকার রস বাহির করা যায়। এইরসকে আরও ঠাণ্ডা করিলে "জেলির" মত হইয়া থাকে।

ঐরূপ jelly বা আঠার মত পদার্থকে গরম করিলে কি হয়? What effect has warming of this Jelly?

জমাট বাঁধে। সেই জমাট চাপ হইতে তরল সিরাম এবং মায়োসিন (muscle-clot) বাহির হয়। মৃত্যুর পর পেশীতে যেরূপ দেখা যায় ঠিক সেইরূপ ঘটিয়া থাকে।

মৃত পেশী ও সজীব পেশীর রাসায়নিক উপকরণ ও প্রতিক্রিয়া প্রভৃতি বর্ণনা কর?

মূলগ্রন্থের ৪৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশীর প্লাজমা জমাট বাঁধা কাহার সহিত তুলনা হয়?

রক্তের প্লাজমা বাঁধার সহিত। muscle clot জেলীর (Gelatinous) মত হয় কিন্তু রক্ত চাপ (blood clot) মধ্যে fibrinous অর্থাৎ সূত্রবৎ গঠন দৃষ্ট হয়। পেশীর আঠার মত জমাটের অনেক অংশকে Globulin বলা যায়। উহা শত করা ২ ভাগ লবণ জলে দ্রবীভূত হয়। উহাই পেশীর এল্‌বুমিন ঘটিত পদার্থ।

মৃত্যুর পূর্ব্বে বা পরে পেশীর কিরূপ রাসায়নিক অবস্থা থাকে?

মৃত্যুর পূর্ব্বে পেশী alkaline অর্থাৎ ক্ষারযুক্ত থাকে কিন্তু মৃত্যুর পরে উহা অম্লযুক্ত (acid) হইয়া যায়।

এল্‌বুমিন ঘটিত পদার্থ ব্যতীত পেশীর সিরামে আর কি কি পদার্থ থাকে?

১। Keratin, keratinin and xanthin, ২। hæmoglobin, ৩। Grape sugar, muscle sugar or inosit aud glycerine, ৪। sarcolactic acid made from inosit by fermentation, ৫। Carbonic acid, ৬। Potassium salts, ৭। 75 per cent water।

Elasticity of muscle এই কথার অর্থ কি ?

টান প্রযুক্ত যে পরিমাণে পেশী বিস্তৃত হউক না কেন ছেড়ে দিলে যদি স্বাভাবিক অবস্থা প্রাপ্ত হয় তবে সেই প্রক্রিয়াকে পেশীর elasticity বা স্থিতিস্থাপক শক্তি কহে।

অবস্থানুসারে পেশীর স্থিতিস্থাপকতার কি তারতম্য variation হয় ?

প্রথম প্রথম কোন পেশী যত বিস্তৃত হয়, তাহার পর অন্য সময়ে আর তত হয় না। বরঞ্চ শেষে টান্তেং স্থিতিস্থাপকতা আদৌ আর দৃষ্ট হয় না। শ্রান্তযুক্ত fatigued পেশী যত টান্‌লে বাড়ে অন্য পেশী সেরূপ বাড়ে না।

মৃত ও সজীব পেশীর স্থিতিস্থাপকতার পার্থক্য কি ? Difference between the elasticity of dead and living muscle.

মৃত পেশীর স্থিতিস্থাপকতা কম, অনেক জোর দিলে তবে উহা বিস্তৃত হয়। সজীব পেশী অপেক্ষা উহাকে বাড়াইলেও পূর্ব্বের আয়তন আর পায় না।

টেনে থাকাই কি পেশীর স্বভাব ? ঐরূপ অবস্থায় কি উপকার হয় ? Are the muscles always on the stretch aud if so, what is the object reached by this condition.

হাঁ; পেশীগুলি সর্ব্বদাই টেনে থাকিতে চায়। উহারা ligament বা বন্ধনীদের মত সর্ব্বশরীরকে টেনে বেঁধে রাখে। পেশী গুলি প্রায়ই বিপরীত গুণবিশিষ্ট থাকে অর্থাৎ একটি এক দিকে টানিলে আর একটি অপর দিকে টানিয়া থাকে। কোন পেশী হঠাৎ কুঞ্চিত হইলে অপর পেশী তাহার স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ অঙ্গের শক্তি (tonicity) রক্ষা করে, নতুবা হঠাৎ কুঞ্চনে অঙ্গ লাফাইয়া উঠিত।

পেশীতে electric phenomena কিরূপ থাকে ?

স্বাভাবিক সজীব পেশীতে natural muscle current এই ভাবের এক প্রকার তাড়িত শক্তি থাকেই থাকে।

কোন অবস্থায় উহা প্রবল হয় বা কার্য্যকারী হয় ? What circumstances influence this current ?

শ্রান্তি ও দুর্ব্বলতায় উহা কমিয়া যায় কিন্তু পেশীর কুঞ্চন হইলেই উহার কার্য্যকারী শক্তি হইয়া থাকে।

পেশীর Negative Variation কাহাকে বলে ?

কোন পেশীর natural current কত মাপিবার জন্য যদি উহাকে Galvanometer যন্ত্রে সংযোগ করা যায়, এবং তারপর সেই পেশীর স্নায়ুর মূলে (nerve trunk) যদি উত্তেজনা লাগাইয়া উহাকে কুঞ্চিত করা যায় তাহা হইলে সেই পেশীতে কম তাড়িত গতি (decrease in the current) প্রকাশ হইতে দেখা গিয়া থাকে। Galvanometric needle zero point বা চিহ্নের দিকে কেবল ভলিয়া যায়, ইহাতেই বুঝা যায় যে পেশীর current বা তাড়িত গতির অত্যন্ত হ্রাস হইয়া গিয়াছে। পেশীর ঐরূপ অবস্থাকে negative variation কহে। পেশীর active condition অর্থাৎ সতেজ অবস্থা হইবার পূর্ব্বে ঐরূপ নিস্তেজ ভাব হইয়া থাকে।

পেশীর ইরিটেবিলিটী বা উগ্রভাবের অর্থ কি ? Irritability of muscle.

পেশীর কুঞ্চন করিবার পারগতা বা শক্তিকে পেশীর ইরিটেবিলিটী কহে।

Voluntary বা ঐচ্ছিক পেশী গুলির কুঞ্চনের স্বভাবিক কারণ কি ? Causes of Voluntary muscular contraction.

মস্তিষ্ক অথবা পৃষ্ঠ মজ্জা হইতে impulse বা আদেশ বা উত্তেজনা nerves বা স্নায়ুগুলির মধ্য দিয়া পেশীতে উৎপন্ন হইলে পেশীর কুঞ্চন হয়। Skeletal অর্থাৎ সমস্ত হাড়ের পেশীগুলির কুঞ্চন কার্য্য will power অর্থাৎ মানুষের ইচ্ছা শক্তির উপর নির্ভর করিয়া থাকে।

অন্য কি প্রকারে পেশীর কুঞ্চন হয় ? (Other conditions producing contraction).

সাক্ষাৎ সম্বন্ধে পেশীর উপর কোনরূপ উত্তেজনা বা উগ্রতা সম্পাদন করিলে অথবা পেশীর স্নায়ুর উপর উত্তেজনা লাগাইলে পেশীর কুঞ্চন হইয়া থাকে।

পেশী স্নায়ু সূত্র বর্জ্জিত হইয়াও কুঞ্চিত হইতে পারে কি না ? (Does muscles contract devoid of terminal nerve filaments ?)

হাঁ, হয়। Sartorius নামক পেশীর শেষ ভাগে স্নায়ু সূত্র যায় না, তথাপি সেই স্থানে যে কোন প্রকার উত্তেজনা লাগাইলেই পেশীর কুঞ্চন হয়। আবার Ammonia প্রভৃতি পদার্থ পেশীর উপর লাগাইলে পেশীর কুঞ্চন হয়।

nerve trunk অর্থাৎ স্নায়ুর গোড়ায় এমোনিয়া লাগাইলে কিন্তু পেশীর কুঞ্চন হয় না। আবার শৈত্য ও কুরারী ঔষধ দ্বারা পেশীর শেষ স্নায়ু সূত্র গুলি (perépheral nerve endings) অসাড় হইয়া গেলেও যদি পেশীর উপর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly) কোন রূপ stimuli বা উত্তেজনা লাগান যায় তবে সেই পেশী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

কয় প্রকারে পেশীকে উত্তেজিত করা যায়? Forms of muscular stimuli.

১। মিক্যানিক্যাল্ বা যান্ত্রিক উত্তেজনা। অর্থাৎ হঠাৎ ঘুসি মারিলে কিম্বা চিমটী কাটিলে ক্ষণকালের জন্য পেশীর কুঞ্চন হইয়া থাকে। ২। থার্মিক উত্তেজনা। অর্থাৎ তাপ বৃদ্ধি হইলে অথবা কমিয়া গেলে পেশীর দীর্ঘস্থায়ী ও অস্বাভাবিক কুঞ্চন হইয়া থাকে। ৩। কেমিক্যাল্ উত্তেজনা। অর্থাৎ দেহস্থিত বিবিধ জাতীয় পদার্থ, বিবিধ ধাতব ও অম্ল ক্ষার রহিত তরল পদার্থগুলিকে উত্তেজিত করিলে পেশী কুঞ্চিত হয়। ৪। ইলেকট্রিক উত্তেজনা। অর্থাৎ পেশীদিগের স্থানে তাড়িত প্রয়োগ করিলে সহজে পেশীর কুঞ্চন হইয়া থাকে।

পেশীর উপর তাড়িত প্রয়োগের কোন্ সময়ে উহার কুঞ্চন হয়? At what time the muscle contracts when it is under an electrical application?

পেশীর উপর দিয়া যদি ক্রমাগত এক ভাবের বা এক জোরের তাড়িত চালান যায় তবে উহা কুঞ্চিত হয় না কিন্তু ঐরূপ তাড়িতের একটু এদিক ওদিক হইলে অথবা হ্রাস বা বৃদ্ধি করিলে তৎক্ষণাৎ সেই পেশীর কুঞ্চন হইয়া থাকে।

পেশী কুঞ্চনের জন্য উহার nerve trunk অর্থাৎ স্নায়ু আকর স্থানে যেরূপ stimulus বা উত্তেজনার প্রয়োজন হয়, পেশীর গাত্রের উপর ঐ কুঞ্চনের জন্য কি সেইরূপ উত্তেজনার প্রয়োজন হয়?

না।

পেশী কুঞ্চিত হইলে উহাতে কিরূপ রাসায়নিক পরিবর্ত্তন হয়? Chemical changes during contraction)।

১। পেশীতে sarco-lactic acid প্রস্তুত হয় এবং উহার অম্ল ক্ষারত্ব যাহা ছিল তাহা লুপ্ত হয়।

২। পেশীর বিশ্রামাবস্থা অপেক্ষা উহার কুঞ্চন কালে অধিক পরিমাণে oxygen শোণিত হইতে গৃহীত হয়।

৩। অধিক পরিমাণে Carbon dioxide বহির্গত হয়।

৪। অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্ব্বনিক এসিড বাহির্গমন এই দুই প্রণালীর পরিমাণ সম্বন্ধে কোন নিয়ম দৃষ্ট হয় না।

৫। পেশীর Glycogen কম পড়ে অথচ এক প্রকার muscle sugar অর্থাৎ পেশী-শর্করা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্চন কালে উহার স্থিতিস্থাপকতা (elasticity) সম্বন্ধে কি কি পরিবর্ত্তন হয় ? Changes in the elasticity of muscle during contraction.

পেশীর অলস (passive) অবস্থার যেরূপ উহার স্থিতিস্থাপক শক্তি থাকে উহার কুঞ্চনাবস্থায় সেরূপ থাকে না।

পেশীর কুঞ্চনাবস্থায় উহার স্থিতিস্থাপক শক্তির সহজাপেক্ষা হ্রাস হয়। দেখা গিয়াছে পেশীর কুঞ্চনাবস্থায় উহার গাত্রে একটি ভার ঝুলাইলে ঐ পেশী সহজ অবস্থাপেক্ষা লম্বদিকে অধিক বিস্তৃত হয় বটে কিন্তু সহজ পেশীর উপরের ভার তুলিয়া লইলে সে যেমন আবার পূর্ব্বের ঠিক আয়তন পায়, কুঞ্চিত পেশীর ভার তুলিয়া লইলে সে আপন পূর্ব্বের ঠিক অবস্থা পায় না, একটু লম্বা হইয়া থাকে। অর্থাৎ কুঞ্চিত পেশীর extensibility বা বৃদ্ধি পাইবার শক্তি বাড়ে কিন্তু উহার elasticity অর্থাৎ স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে। কোন পেশীতে অধিক ভার ঝুলাইলে সে কুঞ্চিত হয় না কেবল লম্বাদিকে বাড়িয়া থাকে।

পেশীর এক স্থানে উত্তেজনা লাগাইলে সেই উত্তেজনা কিরূপে সমস্ত পেশীতে ব্যাপ্ত হয় ? Conduction of stimulus.

কুঞ্চনের তরঙ্গ (Contraction wave) উত্তেজনার স্থান হইতে সমস্ত পেশীতে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্চন শক্তিতে শারীরিক তাপ কিরূপ থাকে? Effect of muscular contraction on heat.

পেশী কুঞ্চনে তাপ বাড়ে। যে পরিমাণে কুঞ্চন জনিত পেশীতে টান

পড়ে সেই পরিমাণে শারীরিক তাপ বৃদ্ধি পায়। তবে পেশীতে নিয়ত এক ভাবে কুঞ্চন করিলে পেশী পরিশ্রান্ত হয় সুতরাং তখন তাপ কমিয়া গিয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্চনে উহার আকৃতি কিরূপ হয়? Change in shape during contraction of a muscle.

পেশী কুঞ্চিত হইলে ছোট হয় এবং যে পরিমাণে পেশী ছোট হইবে সেই পরিমাণে উহা পুরু হইয়া থাকে। সুতরাং পেশীর bulk বা প্রধান অংশ বড় পরিবর্ত্তন হয় না কিন্তু উহার shape বা গঠনের বিস্তর পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কুঞ্চন ক্রিয়ার Latent period কাহাকে কহে?

পেশীতে উত্তেজনা (stimulation) লাগানর কাল হইতে উহার কুঞ্চন আরম্ভের সময় পর্য্যন্ত যে অল্প সময় থাকে উহাকেই Latent period কহে। ভেকের Voluntary অর্থাৎ ইচ্ছাধীন পেশীগুলির উত্তেজনা হইতে কুঞ্চন পর্য্যন্ত $\frac{1}{10}$th of a second অর্থাৎ এক সেকেণ্ডের ১০ ভাগের এক ভাগ হয় মাত্র।

কুঞ্চন ক্রিয়ার period of "rising energy" কত টুকু?

যে সময়ের মধ্যে পেশীর আস্তে ২ কুঞ্চন, পরে জোর কুঞ্চন এবং শেষে পুনর্ব্বার ধীর কুঞ্চন হয় সেই সময়কে period of rising energy কহে।

কুঞ্চন ক্রিয়ার period of falling energy কত টুকু?

যে সময়ের মধ্যে পেশীর আস্তে ২ relaxation অর্থাৎ শিথিলতা, পরে শীঘ্র ২ শীথিলতা এবং শেষে আবার ধীরে ২ শিথিলতা উপস্থিত হয় সেই সময়কে পেশীর "period of falling energy" কহে।

পেশীর কুঞ্চন ও উহার শিথিলতা contraction and relaxation এতদুভয় ক্রিয়ার ব্যবধানে কি pause বা বিরাম কাল থাকে?

না।

ভিন্ন ২ পেশীর কুঞ্চনের rapidity অর্থাৎ শীঘ্র ২ কার্য্য সম্বন্ধে কোন তফাৎ বা পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয় কি না? (Variation in the rapidity of contraction of different muscles.)

হাঁ, বিবিধ জন্তুর পেশীতে ঐরূপ দৃষ্ট হয়, এতদ্ব্যতীত একটী জীবেরও ভিন্ন পেশীতে দ্রুত কুঞ্চন কার্য্যের ইতরবিশেষ হইয়া থাকে। Mollusc অর্থাৎ অস্থিশূন্য কোমলাঙ্গ বিশিষ্ট জন্তুর unstriped অর্থাৎ অনৈচ্ছিক পেশী সূত্র গুলি কয়েক মিনিট পর্য্যন্ত কুঞ্চিত হয়। Horsefly অর্থাৎ ঘোড়ার মাছি গুলির পক্ষে উত্তেজনা দিলে এক সেকেণ্ডে ৩৩০ বার কুঞ্চন হয়। প্রত্যেক জন্তুর আবশ্যকতা, অভাব এবং অভ্যাস (needs and habits) বশতঃ উহাদের পেশী কুঞ্চনের তারতম্য ও দ্রুতভাব (Variation and rapidity দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশীর Maximum Contraction কাহাকে বলে?

একটি হঠাৎ উত্তেজনায় যত ছোট (greatest shortening) অবস্থা পেশীর হওয়া সম্ভব হয় উহাকেই পেশীর maximum contraction কহে।

Over-maximal contraction কাহাকে বলে?

একবার উত্তেজনায় পেশী যতদূর ছোট হবার হয়ে গেলে পর যদি আবার উহাতে উত্তেজনা লাগান যায় তবে সেই পেশী আরও ছোট হয়। পেশীর সেই অবস্থাকে over-maximal contraction কহে।

"Summation" এই কথার অর্থ কি?

মাংস পেশীতে মাজারি রকমের উত্তেজনা লাগাইলে উহার খুব (maximum) কুঞ্চন হয়। ঐ কুঞ্চন অবস্থায় আবার উত্তেজনা লাগাইলে আবার উহার চরম কুঞ্চন হয়। এই শেষাবস্থাকে "Summation কহে।

পেশী কুঞ্চনের ফল কি? ৪৯ হইতে ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ধনুষ্টঙ্কার কাহাকে বলে? ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশী যদি সর্ব্বদাই টেনে বা কুঞ্চিত অবস্থাতেই থাকে অর্থাৎ যদি Summation of contraction থাকে তবে উহাকে tetanic বা ধনুষ্টঙ্কারের অবস্থা কহে। পেশীতে শীঘ্র শীঘ্র উত্তেজনার পর উত্তেজনা লাগাইলে কৃত্রিমভাবে tetanus বা ধনুষ্টঙ্কার উৎপন্ন করা যাইতে পারে। ঐরূপ শীঘ্র শীঘ্র উত্তেজনা লাগাইতে না পারিলে ফাঁকের ঘরে পেশীর শিথিলতা আইসে। ঐরূপ অবস্থাকে falling energy কহা যায়। মূল গ্রন্থের ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশীর irritability বা উগ্রতা এবং fatigue বা শ্রান্তির কারণ কি?

পরিশ্রমের পরিমাণ এবং রক্ত হইতে পোষণের পরিমাণ অনুসারে উহাদের উৎপত্তি হইয়া থাকে। Fatigue means lessened irritability অর্থাৎ উত্তেজনার হ্রাস হইলেই শ্রান্তি বা ক্লান্তি উপস্থিত হয়।

পরিশ্রম করিলে অর্থাৎ শরীরস্থিত বিবিধ যন্ত্রের উপর পেশী ক্রিয়ার ফল কি ?

মূল গ্রন্থের ৫০ হইতে ৫৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্নায়ু বিবরণ—Nervous system.

কোন্ সূক্ষ্ম পদার্থে স্নায়ুদণ্ড (Nerve trunk) প্রস্তুত হইয়া থাকে ?

প্রাথমিক স্নায়ুসূত্র বা প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্ দ্বারা স্নায়ুদণ্ড প্রস্তুত হইয়া থাকে। ঐরূপ প্রাথমিক স্নায়ুসূত্র (primitive fibril) অতি সূক্ষ্ম পদার্থ, অনুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত উহা দেখা যায় না।

এক্সিস্-সিলিণ্ডার (axis eolinder) কাহাকে বলে ?

কতকগুলি প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্ বা প্রাথমিক স্নায়ু সূত্র একত্রিত করিলে উহাদের সমষ্টিকে এক্সিস্ সিলিণ্ডার কহে। অল্পপরিমাণ গ্রান্যুলার বা দানাদার পদার্থ দ্বারা ফাইব্রিল্ গুলি বদ্ধ থাকে। এক্সিস্ সিলিণ্ডারকে স্নায়ুসূত্রের মজ্জাও বলা যায়। ইহা স্নায়ুর মধ্য ভাগে এক সঙ্কীর্ণ সূত্রের মত অবস্থিতি করে। ইহা অণ্ডলালময় পদার্থ।

একটী সম্পূর্ণ স্নায়ু সূত্রের (complete nerve) বিশদ বর্ণনা কর ?

ইহাতে ১। প্রাথমিক স্নায়ু সূত্র বা প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্; ২। আবরণ শূন্য স্নায়ু মজ্জা (naked axis cylinder)।

৩। আবরণযুক্ত স্নায়ু মজ্জা; অর্থাৎ স্নায়ু মজ্জা বা এক্সিস্ সিলিণ্ডার সোয়ান্ সাহেবের শ্বেতবর্ণের পদার্থ দ্বারা আবৃত থাকে। অথবা উহা মেডুলারী সিদ্ কিম্বা মায়েলিন্ পদার্থ দ্বারা ঢাকা থাকে।

৪। আবরণযুক্ত স্নায়ু মজ্জার চতুর্দ্দিকে সোয়ান্ সাহেবের সিদ্ অথবা নিউরেলিমার আবরণ থাকে।

৫। আবরণযুক্ত স্নায়ুমজ্জার চতুর্দ্দিকে উক্ত দুই আবরণই দৃষ্ট হইয়া থাকে।

সেরিব্রো-স্পাইন্যাল্ ও সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু সূত্রের প্রভেদ কি?

সেরিব্রো-স্পাইন্যাল্ সূত্রের গঠন পূর্ব্বোল্লিখিত সম্পূর্ণ স্নায়ুর বর্ণনার ৫ম শ্রেণীর স্নায়ুর গঠনের ন্যায়; অর্থাৎ উহাদের চতুর্দ্দিকে সোয়ান্ সাহেবের সিদ্ এবং নিউরেলিমা এই দুইয়েরই আবরণ থাকে। কিন্তু সিম্পেথিটিকের সূত্রের গঠন উপরোক্ত ৪র্থ শ্রেণীর ন্যায়; অর্থাৎ উহাদের চতুর্দ্দিকে সোয়ান সাহেবের সিদ্ অথবা নিউরেলিমা এই দুইয়ের মধ্যে একটী আবরণ থাকে।

বিশেষ বিবরণ ৪৭০ হইতে ৪৭২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

র‍্যান্‌ভিয়ারস্ নোডস্ গুলির গঠন ও ক্রিয়া কিরূপ? Ranvier's nodes.

৪৭১ পৃষ্ঠায় উহাদিগের গঠন দেখ। উহারা এক্সিস্ সিলিণ্ডার মধ্যে রক্তের রস বা প্লাজমা বিস্তার করিয়া থাকে সুতরাং উহাদের দ্বারা স্নায়ু সূত্রের পোষণ হইয়া থাকে।

নার্ভি নার্ভোরাম্ কাহাকে বলে? Nervi-Nervorum.

উহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু বিশেষ। উহারা নার্ভসিদ্ নামক প্রকৃত স্নায়ুর আবরণকে চেতনা বা সংজ্ঞা দিয়া থাকে।

স্নায়ু পদার্থস্থিত রাসায়নিক পদার্থের (chemistry of nerve) কিছু কিছু উল্লেখ কর?

এক্সিস্ সিলিণ্ডার ও গ্যাংগ্লিয়োনিক্ কোষ মধ্যে এল্‌বুমিন্ থাকে। উহাদের ভিতর পটাস্ ও গ্লোবিউলিন্ সদৃশ পদার্থও দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্নায়ুর ধূসর পদার্থে নিউক্লিন্ এবং নিউরোকেরিটিন্ দৃষ্ট হয়। ক্রিয়েটিনে অধিক সাল্‌ফার থাকিলে উহাকে নিউরো-কেরিটিন্ কহে। স্নায়ু সংযোগে তন্তু মধ্যে জিলাটিন্ এবং সোয়ান্ সাহেবের সিদ্ মধ্যে ইলাষ্টিন্ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, স্নায়ু মধ্যে সেরিব্রিন, লিসিথিন্ এবং প্রোটেগণ দৃষ্ট হয়।

স্নায়বিক পদার্থের রাসায়নিক (chemical reaction) প্রতিক্রিয়া কি?

অকর্ম্মণ্য অবস্থায় স্নায়ু পদার্থ অল্প ক্ষারযুক্ত অথবা অম্ল ক্ষার রহিত হয়, কিন্তু সতেজ অর্থাৎ কার্য্যকারী অবস্থায় অথবা মৃত্যুর পর উহা অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের ও অন্য স্নায়ুর প্রতিক্রিয়ার পার্থক্য কি? Reaction of general nervous matter and brain.

মস্তিকের ধূসর পদার্থ সর্ব্বদা অম্লযুক্ত থাকে কিন্তু অন্য স্নায়ু সেরূপ থাকে না।

স্নায়ু সূত্রের টান সহ্য করিবার ক্ষমতা tensile strength কিরূপ ?

উহাদের টান সহ্য করিবার অনেক শক্তি দৃষ্ট হয়। কারণ, আমরা জানি যে ঘটনা সূত্রে বাহু প্রভৃতি ছিন্ন হইলে উহার স্নায়ু শীঘ্র ছিন্ন হয় না। সায়েটিক স্নায়ু ১মণ ২০ সেরের টান সহ্য কবিতে পারে।

স্নায়ু মণ্ডলের ক্রিয়া কি ? Function of the nervous system.

এই যন্ত্রদ্বারা শরীরের সর্ব্বাংশের সম্বন্ধ সমান ভাবে রক্ষা হইয়া থাকে। অর্থাৎ যদি শরীরের কোন এক স্থানে কোনরূপ স্নায়ুব পরিবর্ত্তন ঘটে, তবে সেই পরিবর্ত্তনের অবস্থা দূরস্থিত স্থানের স্নায়ুতে সঞ্চালিত হয় এবং এই স্থানেও সেইরূপ স্নায়ুব পরিবর্ত্তন ঘটিতে পারে।

স্নায়ু সূত্রের দুটী বিভাগ কি কি ? এবং উহাদের ক্রিয়া কিরূপ ? Division of Nerve fibres.

১। আফেরেণ্ট বা সেণ্ট্রিপিটাল্. ২। এফারেণ্ট বা সেণ্ট্রিফুগাল্। অধিকাংশ স্নায়ুতে এই দুই প্রকার স্নায়ুসূত্রই দৃষ্ট হইয়া থাকে। আফেরেণ্ট, সেণ্ট্রিপিটাল্ অথবা সেন্সরী স্নায়ুগুলি আপন আপন সমাপ্তি (periphery) স্থান হইতে পদার্থের চৈতন্য বহন করিয়া উৎপত্তিব দিকে অর্থাৎ স্নায়ু আকরের (nerve centre) দিকে লইয়া যায়। একটী না একটী স্নায়ুকেন্দ্র উহা গ্রহণ করিয়া থাকে ; পরে উক্ত স্নায়ুকেন্দ্র সেই চৈতন্যের উপযোগী আদেশ এফারেণ্ট, সেণ্ট্রিফুগাল্ বা মোটর স্নায়ুকে বহন করিতে বলিয়া থাকে, সুতরাং এই স্নায়ুগুলি উৎপত্তির স্থানের দিক হইতে সমাপ্তির দিকে পদার্থের সংজ্ঞার আদেশ বহন করে।

স্নায়ুসূত্রগুলির কোনরূপ উত্তেজনা বা শক্তি উৎপন্ন করিবার ক্ষমতা আছে কি না ? Do nerves generate force in themselves.

ইহারা কোনরূপ উত্তেজনা উৎপন্ন করিতে পারে না ; যতক্ষণ না উচ্চ স্নায়ু কেন্দ্র হইতে উত্তেজনা ইহাদের উপর কর্ত্তৃত্ব করে ততক্ষণ ক্রিয়াহীন অবস্থায় থাকে

শ্বেত ও ধূসর স্নায়ু পদার্থে প্রভেদ কি ? Distinction between whi·· and grey nerves.

শ্বেত স্নায়ু সূত্রে সোয়ান্ সাহেবের সাদা পদার্থ দৃষ্ট হয় কিন্তু ধূসর পদার্থে সেরূপ কিছু থাকে না।

সাদা ও ধূসর পদার্থের মধ্যে কোন্ পদার্থ অধিক দৃষ্ট হয়? Which of them is common?

শ্বেত স্নায়ু পদার্থ অধিক দৃষ্ট হয়। সিম্প্যাথেটিক স্নায়ু মণ্ডলে এবং বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক যন্ত্রের স্থানে কতক কতক ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোন স্নায়ুর মধ্য দিয়া উত্তেজনা বাহিত হইতে হইতে উহার অতি নিকটবর্ত্তী স্নায়ুর ভিতর সেই উত্তেজনা স্থানান্তরিত হইতে পারে কি না?

না। কোনরূপেই না। গাত্রে গাত্রে সংলগ্ন থাকিলেও না।

এফারেণ্ট স্নায়ুর কয়টী বিভাগ ও উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Division and function of efferent nerves.

১। মোটর নার্ভ অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু—ইহারা পেশীগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া থাকে।

২। সিক্রিটরী-নার্ভ অর্থাৎ নিঃসরণকারী স্নায়ু—ইহাদের গ্রন্থি দ্বারা (Glands) রস নিঃসরণ হইয়া থাকে।

৩। ইনহিবিটরী-নার্ভ অর্থাৎ ক্রিয়া বোধকারী স্নায়ু—ইহাদের দ্বারা অতিরিক্ত ক্রিয়া দমন হয়।

৪। ভেসোমোটর নার্ভ অর্থাৎ রক্তবাহী নাড়ীর সঞ্চালক স্নায়ু।

৫। ট্রোফিক থার্ম্মিক ও ইলেক্‌ট্রিক্ অর্থাৎ পোষণকারী, তাপোৎপাদক, ও তাড়িত বাহক প্রভৃতি স্নায়ুর উল্লেখ আছে।

ইণ্টার-সেণ্ট্রাল্ স্নায়ু কাহাকে বলে? Inter central nerve.

ইহারা বিবিধ স্নায়ু কেন্দ্রের কোষগুলির যোজক স্নায়ু। ৪৭০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্নায়ু শক্তির বেগ বা দ্রুত গতি কত? What is the velocity of nerve force?

এক সেকেণ্ডে ৩০ মিটার স্থানে স্নায়ুর বেগ যায়, অথবা দ্রুত ডাক গাড়ীর মত উহার গতি দ্রুত হয় অথবা অতি দ্রুত অশ্বের Gallop বা লম্ফ গতির মত স্নায়ুর গতি দ্রুত হইয়া থাকে।

স্নায়ু শক্তি বা বেগ "Negative Variation" কাহাকে বলে?

পেশীর মত স্নায়ুরও স্বাভাবিক গতির (Natural nerve current) উত্তেজনার পরই কিঞ্চিৎ মন্থর ভাব দৃষ্ট হয়। ঐ মৃদুগতির নাম negative variation। এই মৃদু গতি অর্থাৎ negative variation স্নায়ুর মধ্য দিয়া সেইরূপ জোর ভাবে যায় যেমন উহার উত্তেজনা হইলে জোর হইয়া থাকে। সুতরাং negative variation এবং nerve impulse বা উত্তেজনার অর্থ একই বলিতে হইবে।

Electrotonus কাহাকে বলে ?

স্নায়ুর তাড়িত শক্তিকে electrotonus কহে। বিবিধ অবস্থায় পড়িলে উহার ঐ তাড়িত শক্তির বা বৈদ্যুতিক অবস্থার (electrical conditions) ইতরবিশেষ বা হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

Anelectrotonus কাহাকে বলে ?

Constant current লাগাইবার কালে Anode বা positive poleএর নিকটে স্নায়ুর তাড়স (irritability) কম হয়। ঐরূপ হ্রাসকে anelectrotonus কহে।

Katelectrotonus কাহাকে কহে।

Cathode বা negative poleএর নিকট স্নায়ুর তাড়স বা উত্তেজনার বৃদ্ধি হইয়া থাকে ঐরূপ অবস্থাকে katelectrotonus কহা যায়।

Irritable condition of nerves কাহাকে বলে ?

স্নায়ুর যে অবস্থায় কম বেশী শক্তি বিশিষ্ট কোন Stimuli বা উত্তেজনা উহার মধ্য দিয়া ভ্রমণ জন্য বাধা পায় না সেই অবস্থার নাম স্নায়ুর irritability বা উত্তেজনার অনুকূল অবস্থা।

স্নায়বিক উত্তেজনার জন্য সেই অনুকূল অবস্থা কি কি ? What conditions are necessary for this irritability ?

স্নায়ু মধ্যে যদি (১) ঠিক ভাবে রক্তের যোগান (blood supply) হয়, রক্ত যদি (২) উপযুক্ত nourishment বা খাদ্য স্নায়ু মধ্যে আনয়ন করে এবং রক্ত ফিরিয়া যাইবার সময় (৩) যদি সেই স্নায়ুর অসার পদার্থ লইয়া যায় carry away effects matters, (৪) nerve centre বা স্নায়ু আকর স্থানের সহিত যদি ঠিক যোগ থাকে এবং যদি (৫) temperature অর্থাৎ তাপ ঠিক

থাকে তবেই উহাদের সমষ্টিকে স্নায়ুর conditions of irritability বা উত্তেজনার অবস্থা কহা যায়।

কোন স্নায়ুর শ্রান্তি বা দুর্ব্বলতা ঘটিলে, অথবা উহাতে রক্ত যোগান না হইলে কোন্ ভাবে উহার আবার বল বিধান হয়? How a fatigued nerve recover?

প্রথমতঃ আস্তে, মধ্যে শীঘ্র২ এবং শেষে আবার ধীরে২ শ্রান্ত বা দুর্ব্বল স্নায়ু প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

স্নায়ুর কোন অংশে (Stimulus) উত্তেজনা লাগাইলে উহার পেশীর বেশী কুঞ্চন হয়? অথবা স্নায়ুর কোন অংশে স্নায়ুর অধিক irritability দৃষ্ট হয়?

পেশী হইতে দূরে উহার স্নায়ুতে উত্তেজনা দিলে সেই পেশীর কুঞ্চন বেশী হয়। স্নায়ু যেন জোর সংগ্রহ করিতে২ পেশীতে উপস্থিত হয়।

Nerve বা স্নায়ুর "indifferent point" কাহাকে বলে?

পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে, কোন স্নায়ুর উপর একভাবে ও ক্রমাগত তাড়িত উত্তেজনা বা Constant current লাগাইলে Cathode or negative poleএর দিকেই উহার irritability বা তাড়স বেশী হয় এবং anode অর্থাৎ positive poleএর দিকে ঐরূপ উগ্রতার হ্রাস হয়। স্নায়ুর মধ্য স্থলে অথবা প্রত্যেক পোলের (pole) মধ্যভাগে যে স্থান হয় তথায় কোন প্রকার তাড়স বা irritability থাকে না অর্থাৎ no increased irritability of the cathode, nor diminished irritability of the anode at that point, সুতরাং ঐ স্থানকে "indifferent" point কহে। দুই (poles) পোলের মধ্যেই যে ঐ indifferent point অর্থাৎ তাড়স শূন্য স্থান থাকিবে এরূপ কোন নিয়ম নাই কারণ তাড়িতের শক্তি অনুসারে ঐ স্থানেরও পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে।

পেশী কুঞ্চনের নিয়ম কিরূপ? What are the laws of contraction?

১। পেশী সমূহে যখন উত্তেজনা না থাকে (when the current is broken) তখন anelectrotonus অর্থাৎ decreased irritability অর্থাৎ উত্তেজনার হ্রাসই নূতন উত্তেজনার কারণ হইয়া থাকে। ২। আবার যখন

উত্তেজনা (current) চলে তখন Katelectrotonus অর্থাৎ increased irritability অর্থাৎ উত্তেজনার আধিক্য হইয়া থাকে। ৩। Current চল্‌তে চল্‌তে ভেঙ্গে দিলে যেরূপ উত্তেজনা হয় নূতন current চালাইলে পর তদপেক্ষা বেশী উত্তেজনা হইতে থাকে। ৪। Anelectrotonus দ্বারা উত্তেজনা ও সঞ্চালনের হ্রাস হয় (reduction of irritability and conductivity)। ৫। Katelectrotonus দ্বারা irritability বা উত্তেজনার বৃদ্ধি হইয়া থাকে। ৬। With ascending currents অর্থাৎ ঊর্দ্ধগামী তাড়িত শক্তিতে, যে স্নায়ু পেশীর নিকটবর্ত্তী থাকে উহার ক্রিয়ার হ্রাস হয় এবং ৭। With descending current অর্থাৎ নিম্নগামী তাড়িত শক্তিতে যে স্নায়ু পেশীর নিকটে থাকে উহার ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। ৮। current weak অর্থাৎ কম জোরি হইলে উপরোক্ত পরিবর্ত্তন গুলিও কম জোরি হইয়া থাকে।

Nerve Corpuscles বা terninals কাহাকে বলে ?

উহারা স্নায়ু নির্ম্মিত পদার্থ বিশেষ। উহাদের ভিতর স্নায়ু সূত্র শেষ হয়। উহাদের ভিতর efferent স্নায়ুগুলি impulse বা আদেশ বহন করিয়া থাকে। এবং efferent স্নায়ু সূত্রগুলি সেই আদেশ বা উত্তেজনা গ্রহণ করিয়া থাকে। উহাদিগকে touch corpuscles বা "স্পর্শ কণা" কহা যায়।

স্নায়ু সূত্রে রক্ত যাইতে না দিলে কি ফল হয় ? what happens when blood supply of a nerve is cut off ?

স্নায়ু শীঘ্রই উত্তেজনা হীন হইয়া অবসাদিত হইয়া থাকে অর্থাৎ স্নায়ুর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

স্নায়ুর কোন্ অংশ উত্তেজিত করিলে প্রবলভাবে পেশী কুঞ্চন হয় ?

পেশী হইতে যতদূরে সেই পেশীর মোটর নার্ভ উত্তেজিত করিবে, ততই অধিক প্রবলভাবে সেই পেশী কুঞ্চিত হইবে।

স্পাইন্যাল স্নায়ুদিগের ক্রিয়া।

Physiology of the Spinal nerves.

স্পাইন্যাল্ স্নায়ুদিগের উৎপত্তি, বিস্তৃতি ও ক্রিয়াদির সংক্ষেপ বর্ণনা কর? Describe the origin, distribution and functions of the Spinal nerves?

কশেরুকাগুলি পরস্পর সংযুক্ত হইলে তাহাদের দুই পার্শ্ব দিকে যে ভার্টেব্রাল্ কেনাল্ অর্থাৎ কশেরুকা সম্বন্ধীয় ছিদ্র দৃষ্ট হয় তন্মধ্য দিয়া ৩১ জোড়া স্নায়ু বাহির হইয়া থাকে। প্রত্যেক জোড়া স্নায়ু স্পাইন্যাল কর্ড অর্থাৎ পৃষ্ঠা মজ্জায় দুই মূল root দ্বারা সংযুক্ত থাকে। একটী সম্মুখ মূল anterior root ও অপরটিকে পশ্চাৎ মূল posterior root কহে। এই দুই মূল পরস্পরে মিলিত হইয়া একটী স্নায়ু হইয়া ইণ্টারভার্টেব্রল্ ছিদ্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে। দুই মূল একত্রিত হইবার পূর্ব্বে, পশ্চাৎ মূলে কিঞ্চিৎ গ্যাংগ্লিয়া সদৃশ কোষ ও সূত্র স্ফীত হইয়া থাকে। স্পাইন্যাল্‌নার্ভ অর্থাৎ মেরুদণ্ড সম্বন্ধীয় স্নায়ুগুলিকে আমরা মিশ্রিত স্নায়ু mixed nerves বলিয়া থাকি। কারণ, উহাদের মধ্যে এফ্রারেণ্ট ও আফেরেণ্ট স্নায়ুসূত্র থাকে। সম্মুখে মূলদেশ হইতে যে সমস্ত সূত্র বাহির হয় উহাদিগকে এফারেণ্ট বা সঞ্চালনকারী স্নায়ু বা মোটরনার্ভ কহে। ইহাদের দ্বারা আদেশ বাহিত হইয়া থাকে। পশ্চাৎ মূলদেশ হইতে যে সমস্ত স্নায়ুসূত্র বাহির হয় উহাদিগকে আফেরেণ্ট বা সংজ্ঞা বাহক স্নায়ু বা সেন্সরী-নার্ভ কহে। ইহাদের দ্বারা পদার্থের সংজ্ঞা বাহিত হইয়া থাকে।

Recurrent sensibility কাহাকে বলে?

কোন motor root অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ুর মূলদেশ কাটিয়া দিয়া যদি উহার peripheral অর্থাৎ সমাপ্তির দিকে উত্তেজনা লাগান যায় তবে সে স্থলে কিঞ্চিৎ বেদনা অনুভূত হয়। ঐরূপ বেদনা অনুভব করার নাম recurrent sensibility। এরূপ হওনের কারণ এই যে, sensory root অর্থাৎ সংজ্ঞাবিধায়ক মূলের কতকগুলি সূত্র motor root অর্থাৎ গতিবিধায়ক মূলের সহিত সংযুক্ত হওয়ার পর উহার periphery বা সমাপ্তির দিকে সংজ্ঞা

বহন না করিয়া মোটর root বা মূলকে ফিরিয়া সংজ্ঞা বিধান করিয়া থাকে।

স্পাইন্যাল্ স্নায়ুর পশ্চাৎ মূল দেশের গ্যাংগ্লিয়া বা কতকগুলি স্নায়ু-কোষ পদার্থের উদ্দেশ্য কি? Functions of ganglia on posterior roots of spinal nerves.

উহাদের ক্রিয়া আজিও স্পষ্ট বুঝা যায় নাই। উহাদের দ্বারা প্রত্যাবর্ত্তক (Reflex) ক্রিয়াও হয় না এবং উহাদের স্বতঃকারী শক্তিও (Automatic activity) দৃষ্ট হয় না। কিন্তু বোধ হয় উহাদের দ্বারা স্নায়ুর পোষণ হইয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে গ্যাংগ্লিয়ার পশ্চাতে পশ্চাৎ মূলদেশ কাটিয়া দিলে যে সূত্র স্পাইন্যাল মজ্জার সহিত সংযুক্ত থাকে উহা শীঘ্র শীঘ্র নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু গ্যাংগ্লিয়ার সহিত সংযুক্ত স্নায়ু সূত্র নষ্ট হয় না এইরূপে ইহা সিদ্ধান্ত হয় যে সেন্সরী বা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের পোষণ প্রক্রিয়ার উপর পশ্চাৎ মূল দেশের গ্যাংগ্লিয়া গুলি বিশেষ ভাবে কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে। সঞ্চালক স্নায়ুগুলি পৃষ্ঠমজ্জা স্থিত স্নায়ু কেন্দ্র (Nerve centre) দ্বারা পুষ্ট হইয়া থাকে।

What is the Ritti Vali law?

কোন স্নায়ুকে তাহার centre বা আকর স্থান হইতে পৃথক করিলে অথবা যদি কোন স্নায়ু আকর নষ্ট হইয়া যায়, তবে সেই স্নায়ুর excitability বাড়ে। Central end হইতে ঐরূপ উত্তেজনার বৃদ্ধি আরম্ভ হইয়া periphery বা স্নায়ুর সমাপ্তির দিকে গমন করিয়া থাকে। পরে ঐরূপ উত্তেজনার বৃদ্ধি শীঘ্র শীঘ্র কমিয়া গিয়া থাকে। শেষে আর মোটেই উত্তেজনা থাকে না।

ঐরূপ পরিবর্ত্তন শীঘ্র শীঘ্র কোথায় হয়? গোড়ায় না আগায়? Do these changes take place more rapidly in the central or peripheral end?

গোড়ার দিকেই শীঘ্র শীঘ্র পরিবর্ত্তন হয় কিন্তু আগার দিকে উত্তেজনা বেশী সময় পর্য্যন্ত থাকে গোড়ার অপেক্ষা।

সেরিব্রো-স্পাইন্যাল্ নার্ভস-সিষ্টেম্।

Cerebro-Spinal Nervous System.

স্পাইন্যাল্‌কর্ড বা পৃষ্ঠ মজ্জা, মেডুলা অব্‌লংগেটা বা অধঃমস্তিষ্ক, ব্রেন্ বা মস্তিষ্ক, স্নায়ুসূত্র বা নার্ভস্, এবং গ্যাংগ্লিয়া অর্থাৎ স্নায়ুকোষ সম্বলিত গুটি এই সমস্ত স্নায়ু ও স্নায়ুকেন্দ্রের ক্রিয়া আলোচনা করাই সেরিব্রো-স্পাইন্যাল্ নার্ভস্ সিষ্টেমের উদ্দেশ্য।

মস্তিষ্কের ও স্পাইন্যাল কর্ড বা পৃষ্ঠা মজ্জার ঝিল্লীগুলির নাম ও ক্রিয়া কি? Functions of Duramater, arachanoied and piamater.

১। ডিউরেমেটার—এই ঝিল্লী চিম্‌সে ও সংযোগ তন্তুদ্বারা নির্ম্মিত। ইহার নিম্নে যে স্নায়বিক পদার্থ বা বিধানোপাদান অবস্থিতি করে উহাদিগকে ইহা আবৃত ও রক্ষা করিয়া থাকে।

২। এরাকানয়েড্—ইহা ডিউরেমেটার অপেক্ষা অনেক পরিমাণে সূক্ষ্ম ঝিল্লী বিশেষ। ইহার আকারও ডিউরামেটারের মত। পরীক্ষায় দেখা গিয়াছে যে ইহা দ্বারা সেরিব্রো-স্পাইন্যাল্ ফ্লুয়িড্ অর্থাৎ মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠামজ্জা সম্বন্ধীয় এক প্রকার তরল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

৩। পায়েমেটার—ইহাতে বহু সংখ্যক রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়, ঐ রক্ত-বাহীনাড়ীগুলি নিম্নে অবতরণ করে এবং মস্তিষ্কের উপর-গাত্রকে পোষণ করিয়া থাকে।

নিউরোগ্লিয়া কাহাকে বলে? (Neurolgia)

উহা বিশেষ এক প্রকার সংযোগ তন্তু। ইহার উপর যাবতীয় স্নায়ুসূত্র, মস্তিষ্কের কোষ এবং পৃষ্ঠমজ্জা অবস্থিত করিয়া থাকে।

স্পাইন্যাল্‌কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জার গঠন বর্ণনা কর? Describe spinal cord.

ইহা স্নায়বিক তন্তুর থাম বিশেষ। মেডুলা-অবলংগেটা ও পন্স ভেরোলাই দ্বারা ইহা মস্তিষ্কের সহিত সংযুক্ত থাকে এবং কডা-ইকুইনা স্থিত বহু স্নায়ুর মূলদেশের মধ্যস্থলে সমাপ্ত হইয়া থাকে। ইহার বহির্দ্দিকের অনেকাংশে সাদা বর্ণের স্নায়ু পদার্থ থাকে এবং মধ্যস্থলে ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাকে প্রস্থভাবে ছেদন করিলে দুইটী চন্দ্রকলাবৎ অথচ অসমান

আকৃতি বিশিষ্ট (Irregulary shaped crescents) ধূসরবর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহারা পরস্পর ঐরূপ পদার্থের দ্বারা সংযুক্ত থাকে। বিশেষ বিবরণ ৪৭৫ হইতে ৪৭৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পৃষ্ঠ মজ্জা কি সর্ব্বত্র সমান ? (Size Spinal Cord) না। সার্ভাই-ক্যাল্ বা গ্রীবাদেশের মধ্য স্থলে ও নিম্নে এবং ডর্সাল প্রদেশের নিম্নে পৃষ্ঠ মজ্জা মোটা হইয়া থাকে। কারণ, ঐ ঐ স্থান হইতে স্নায়বিক শাখা প্রশাখা উঠিয়া থাকে।

পৃষ্ঠ মজ্জায় সাদা পদার্থের গঠন কিরূপ ? What is that white substance ?

উহাদের ভিতর স্নায়ুসূত্র ও একটি করিয়া মেডুলারী সিদ্ (Sheath) থাকে।

ঐ স্নায়ু সূত্রের ক্রিয়া কি ? Functions of these nerve fibres ?

এক কোষ হইতে অপর কোষে পদার্থের চৈতন্য স্থানান্তর করিয়া থাকে।

ধূসর পদার্থের গঠন কিরূপ ? Describe grey matter.

সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম স্নায়ু সূত্র ঘন জালের আকারে সজ্জিত থাকে। তন্মধ্যে বহুসংখ্যক গ্যাংগ্লিয়োনিক্ কোষ বিস্তৃত হইয়া থাকে ; উক্ত স্নায়ু সূত্রগুলি একটী কোষ হইতে অপর কোষ মধ্যে সংজ্ঞা বহন করিয়া থাকে। শ্বেত স্নায়ু পদার্থে গ্যাং-গ্লিয়োনিক্ কোষ দৃষ্ট হয় না।

গ্যাংগ্লিয়োনিক্ কোষগুলির অন্যান্য নাম কি ? What are these cells called ?

উহাদিগকে মাল্টিপোলার, বাইপোলার অথবা ইউনিপোলার কোষ কহা যায়। কারণ; উহাদিগের এক বা ততোধিক প্রবর্দ্ধন বা ফেঁকড়ী দৃষ্ট হয় ; ফেঁকড়ীগুলি স্নায়ুসূত্রদিগের ন্যায় বিভক্ত হয় না।

পৃষ্ঠমজ্জা কয়টি স্তম্ভে বিভক্ত এবং উহাদের ক্রিয়া কিরূপ ? (Functions of the columns of spinal cord).

১। সম্মুখ স্তম্ভ, ২। পশ্চাৎ স্তম্ভ এবং ৩। পার্শ্ব স্তম্ভ। ৫৮৫,৫৮৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্পাইন্যাল কর্ডের ক্রিয়া।

Functions of the Spinal Cord.

স্পাইন্যাল্ কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জা দ্বারা কিরূপে বহন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। In what matter is conduction carried in by the Spinal Cord?

চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা যে সমস্ত চৈতন্য বা সংজ্ঞা বাহিত হইয়া পৃষ্ঠমজ্জায় উপনীত হয়, পৃষ্ঠমজ্জা আবার সেই সমস্ত সংজ্ঞাকে মস্তিষ্কস্থিত বিচারক্ষম স্নায়ুকেন্দ্রে উপস্থিত করিয়া থাকে। পরে মস্তিষ্কস্থিত উক্ত স্নায়ুকেন্দ্র হইতে আদেশ বাহির হয়, স্পাইন্যাল্ কর্ড ঐ আদেশগুলি বহন করিয়া থাকে। সঞ্চালক স্নায়ুগুলি পৃষ্ঠমজ্জা হইতে সেই আদেশ বহন করিয়া পেশী সমূহে লইয়া গিয়া থাকে।

মজ্জার কোন্ অংশ মোটর ও কোন্ অংশ সেন্সরী? What portion of the Cord is motor and what portion is sensory.

সম্মুখ অংশ মোটর বা সঞ্চালক এবং পশ্চাৎ অংশ সেন্সরী বা চৈতন্যোৎপাদক।

শ্বেত ও ধূসর স্নায়ু পদার্থের ক্রিয়ার প্রভেদ কি? Functions of white and grey matter.

প্রত্যাবর্ত্তক স্বভাব বিশিষ্ট (reflex) যে সমস্ত সেন্সরী ও মোটর উত্তেজনা হয় তদসমুদায়কে মজ্জার ধূসর স্নায়ু পদার্থ কেবল পৃষ্ঠমজ্জার সর্ব্বত্র প্রেরণ করিতে পারে। কিন্তু সেন্সরী উত্তেজনা যাহা মস্তিষ্কে বাহিত হইবে তৎসমুদায় পৃষ্ঠমজ্জার শ্বেত স্নায়ু পদার্থ দ্বারা সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, ইহা স্মরণ থাকে যে, সম্মুখদিকের মোটর এবং পশ্চাদ্দিকের চৈতন্যোৎপাদক মূল rootsগুলি শ্বেত পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয় না কিন্তু ধূসর স্নায়ু পদার্থের শৃঙ্গ (horn) হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Posterior horns মধ্যে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহারা periphery হইতে শ্বেত (white) পদার্থ মধ্য দিয়া সংজ্ঞা (sensory impulses) চালান করিয়া মস্তিষ্কে লইয়া যায় অথবা কর্ড (cord) পার হইয়া motor cell মধ্যে লইয়া গিয়া থাকে।

Anterior horns মধ্যে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহারা white matter অর্থাৎ শ্বেত পদার্থের মধ্য দিয়া motor trunks মধ্যে আদেশ বহন করিয়া থাকে।

Spinal cord বা পৃষ্ঠা মজ্জার মধ্যের খালের চতুর্দ্দিকে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহাদের ক্রিয়া কি ?

উহারা শ্বেত পদার্থের মধ্য দিয়া সংজ্ঞা চালায় না, একেবারে উহাদের মধ্য দিয়াই তাহা মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

মজ্জার anterior column যে motor এবং উহার posterior column যে sensory তাহা Physiologically প্রমাণ কর ?

Posterior column ধ্বংস করিয়া যদি পা পোড়াইয়া দেওয়া যায় তবে জীব কোনরূপ বেদনা অনুভব করে না। কিন্তু posterior column ধ্বংস না করিয়া যদি সেই জীবের anterior column ধ্বংস করা যায় এবং সেই পায়ে আগুন লাগান যায় তখন সেই জীব যন্ত্রনায় ছট্‌ফট্ করে কিন্তু সেই জীবের মস্তিষ্ক হইতে পা নাড়াইবার জন্য আর কোন আদেশ বাহিত হয় না সুতরাং সে আর পা নাড়াইয়া আগুন হইতে দূরে লইয়া যাইতে পারে না।

মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভের (anterior columns) direct or uncrossed pyramidal tracts অর্থাৎ সোজা অংশ গুলি এবং crossed pyramidal tracts of lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্বদিকের স্তম্ভের পার হওয়া সূত্রগুলির ক্রিয়া কি ?

উহারা—Cereberal convolutions অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কের ভাঁজগুলির মধ্যস্থল হইতে impulse or আদেশ বহন করিয়া থাকে যদ্দ্বারা নিম্নের পেশীগুলিতে ইচ্ছাধীন কুঞ্চন কার্য্য Voluntary movements সম্পন্ন হইয়া থাকে।

মজ্জার lateral columns অর্থাৎ পার্শ্বদিগের স্তম্ভ কি কেবল গতিবিধির কার্য্য (efferent in action) করিয়া থাকে ?

না। কারণ মজ্জার posterior columns নষ্ট করিয়া যদি পদে জ্বালা দেওয়া যায় তাহা হইলেও জীব বেদনায় ছট্‌ফট্ করিয়া থাকে।

Lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভগুলির direct cerebellar paths বা সূত্র গুলির ক্রিয়া কি ?

উহারা উর্দ্ধগামী সূত্র দ্বারা cerebellum অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কের সহিত সংযুক্ত হয়। উহারা posterior nerve roots of the trunk অর্থাৎ মজ্জার পশ্চাৎ স্নায়ুমূলের সহিত সেরিবেলামকে সংযুক্ত করে।

মেরুদণ্ডস্থিত স্নায়ুকেন্দ্রের কয় প্রকার ক্রিয়া? Function of the Spinal cord.

মেরুদণ্ডের ক্রিয়া অন্যান্য গ্যাংগ্লিয়াদিগের ন্যায়; তবে পৃষ্ঠমজ্জার গঠনে অসংখ্য স্নায়ুকোষ থাকে বলিয়া ইহা দ্বারা পদার্থের সংজ্ঞা সুচারুরূপে পরিচালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, প্রত্যাবর্ত্তিত ও উৎপাদিত হইয়া থাকে। (Sensation may be conducted, transferred, diffused, reflected and automated) ৪৭৬ হইতে ৪৮৪ পৃষ্ঠা এবং ৪৮৯ হইতে ৪৯৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

What is Setschenow's reflex inhibitory centre? মজ্জার মধ্যে কোথায় প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার দমনকারী centre বা মধ্যবিন্দু আছে?

Spinal cord অর্থাৎ পৃষ্ঠ মজ্জায় উর্দ্ধাংশে একটি nerve centre থাকে যদ্দ্বারা অতিরিক্ত reflex action দমন হয়। এরূপ না থাকিলে আলপিনের সামান্য ফুটুনিতে অল্প reflex action হইত এবং প্রবল আঘাতে দুর্দ্দমনীয় convulsion বা আক্ষেপ হইত। Reflex inhibitory centre অর্থাৎ প্রত্যাবর্ত্তক ক্রিয়ার দমনকারী স্নায়ু স্থান সেই জন্য অতিরিক্ত ক্রিয়ার দমন করিয়া থাকে।

পৃষ্ঠমজ্জায় অপর কি কি বিশেষ স্নায়ু কেন্দ্র আছে? Special centres in the spinal cord.

মূত্র থালী ও জননেন্দ্রিয় এই দুই যন্ত্রের ক্রিয়ার উপর কর্ত্তৃত্ব করিবার শক্তি বিশিষ্ট এরূপ দুই বিশেষ স্নায়ুকেন্দ্র দৃষ্ট হয়। ৪৯২ হইতে ৪৯৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

Anterior and lateral columns অর্থাৎ মজ্জার সম্মুখ ও পার্শ্বদিকের শ্বেত স্নায়ু স্তম্ভ গুলিতে সাক্ষাৎ সম্বন্ধে উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে কি হয়?

পেশী মণ্ডলীর সঞ্চালন হয় (muscular movements) কিন্তু বেদনা অনুভূত হয় না (no pain)।

Posterior columns অর্থাৎ মজ্জার পশ্চাৎদিকের স্নায়ু স্তম্ভগুলি উত্তেজিত হইলে কি হয়?

অত্যন্ত বেদনা হয়। এই বেদনা পশ্চাৎদিকের মূলদেশের স্নায়ুসূত্রে (at the posterior root fibres) বিশেষ অনুভব হইয়া থাকে।

মজ্জার সম্মুখ ও পার্শ্ব স্তম্ভ বিভক্ত করিলে কি ফল হয়? What effect has section of the antero-lateral columns.

নিম্নাঙ্গের যাবতীয় ঐচ্ছিক পেশীর সঞ্চালক শক্তির লোপ হইয়া থাকে।

What effect has section of the posterior column?

মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ বিভক্ত করিলে কি ফল হয়?

সমস্ত পেশী-ক্রিয়ার ঐক্যতা-সম্পাদন-শক্তির লোপ হয় (power of muscular co-ordination is lost), পশ্চাৎ স্তম্ভ নষ্ট হইলে লোকোমোটর-এটেক্সি রোগ হইয়া থাকে।

Is the transference of impulses stopped by the section of the posterior columns? মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ নষ্ট হইলেই কি উত্তেজনার স্থানান্তর হওন বন্ধ হয়?

না। Lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্বদিকের স্তম্ভে সেন্সরী বা সংজ্ঞা বিধায়ক স্নায়ুসূত্র থাকে বলিয়া পদার্থেব. চৈতন্য বা সংজ্ঞা transfered বা স্থানান্তরিত হইয়া থাকে। পশ্চাৎস্তম্ভ নষ্ট হইলেও কার্য্য বড় আটকায় না।

Gray matter অর্থাৎ ধূসব বর্ণের স্নায়ু পদার্থে সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly) কোনরূপ উত্তেজনা হইলে কি কিছু ফল হয়?

না।

সেক্রাল্ প্রদেশের নিম্নাংশের মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? result of a leison in the lower part of the sacral region.

রেক্টাম্ বা সরলান্ত্র এবং ব্লাডার বা মূত্র থালীর স্পীংটার বা কুঞ্চনকারী পেশীর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, এক্সেলেটর-ইউরিনি এবং কম্প্রেসর ইউরিণি পেশীগুলিও অবসন্ন হইয়া থাকে।

সেক্রাল্ প্রদেশের উর্দ্ধাংশে মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? Lesion high up in the sacral region.

মূত্র থালী, সরলান্ত্র এবং মলদ্বারের পেশীর অবসাদন হইয়া থাকে। পদের

পেশীগুলির পক্ষাঘাত হয় কেবল যে সমস্ত পেশীতে এণ্টিরিয়ার ক্রুরাল্ ও অব্‌টুরেটার পেশী যোগান হয় সেই সমস্ত পেশীর পক্ষাঘাত হয় না।

কটি প্রদেশের উপর মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? leison of the upper part of the lumbar region.

দুই পদের সম্পূর্ণ পক্ষাঘাত হয়, সরলান্ত্র ও মূত্র থালীর উপর স্নায়ু কর্ত্তৃত্ব লোপ হয়, উদর গাত্রের পেশীর অবসন্নতা হয় এবং অল্প পরিমাণে শ্বাস কষ্ট হইয়াও থাকে।

গ্রীবা প্রদেশে মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? leison of the cervical part of the cord.

পঞ্জরের মধ্যবর্ত্তী পেশীগুলি অসাড় হয়. অত্যন্ত শ্বাস কষ্ট হয়, এবং স্কন্ধ ব্যতীত সমস্ত বাহুর পেশী অবসন্ন হইয়া থাকে। গ্রীবার আরও উর্দ্ধে মজ্জা নষ্ট হইলে শ্বাসরোধে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটা Medulla oblongata.

মেডুলা বা অধঃমস্তিষ্কের গঠন Structure বর্ণনা কর?

মূলগ্রন্থের ৫১০ হইতে ৫১১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

মেডুলার ডাইরেক্ট পিরামিডাল ট্রাক্ট কাহাকে বলে?

মেডুলার সম্মুখ স্তম্ভ দুটী বা পিরামিডস্ ঠিক সোজা সেরিব্রাম্ বা উর্দ্ধ মস্তিষ্কে উঠে। উহাদিগের সূত্রগুলি পরস্পরের কোন স্থানে সংযুক্ত হয় না অর্থাৎ একদিকের সূত্রগুলি পার হইয়া অপরদিকের সূত্রের মধ্য দিয়া সঞ্চালিত হয় না।

ক্রসড্ পিরামিডাল্ ট্রাক্ট কাহাকে বলে? Crossed pyramidal tracts.

মেডুলার এক পার্শ্বের স্তম্ভের সূত্রগুলি পার হইয়া অপর পার্শ্বের এণ্টিরিয়ার পিরামিডের স্থান দিয়া গমন করে। দুইদিকের পার্শ্বস্থিত স্তম্ভের ও সূত্রের এইরূপ পারাপার দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অলিভারী বডি কাহাকে বলে? Olivary body.

প্রত্যেক এণ্টিরিয়ার পিরামিডের বাহ্যদিকে এক একটী ডিম্বাকার ও ধূসর পদার্থ নির্ম্মিত স্নায়ু চাপ দৃষ্ট হয় উহাকে অলিভারী বডী কহে।

পোষ্টিরিয়ার পিরামিড্ কিরূপ ? Posterior pyramid.

রেষ্টিফর্ম্ম বডীর পশ্চাদ্ভাগ হইতে সীতা বা আলি দ্বারা বিভক্ত হইয়া ছোট ছোট স্নায়ু চাপ হইয়া থাকে উহাদিগকে পশ্চাৎদিকের পিরামিড্ বা স্তম্ভ বলা যায়।

৪র্থ ভেণ্ট্রিকেল্ কিরূপে হয় ? 4th Ventricle.

রেষ্টিফর্ম্ম বডী দুটী ফাঁক হইয়া যে স্থান প্রস্তুত করে উহাকে ৪র্থ ভেণ্টি-কেল্ কহা যায়।

মেদুলার সূত্রগুলি কিরূপে সাজান distribution থাকে ?

মেডুলার সম্মুখ স্তম্ভে মজ্জাস্থিত পার্শ্ব স্তম্ভের মধ্য সূত্রগুলি দুইদিক হইতেই আসিয়া উপস্থিত হয়, অর্থাৎ বামদিকের পার্শ্বস্তম্ভের কতকগুলি সূত্র মেডুলার দক্ষিণদিকের এণ্টিরিয়ার পিরামিডের মধ্যে প্রবেশ করে, সেইরূপ দক্ষিণ দিকের পার্শ্ব স্তম্ভের সূত্র, মেডুলার বামদিকের সম্মুখ পিরামিডের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হয়। এরূপ সূত্রগুলিকে ক্রসড্-পিরামিডাল্ট্রাক্ট কহা যায়।

ডিকাসেসন্ অর্থাৎ সূত্রের পারাপার বশতঃ পরে উহাদের গতি কিরূপ হয় ?

মেডুলার এণ্টিরিয়ার পিরামিড মজ্জার পার্শ্বস্তম্ভের সূত্র লইয়া উর্দ্ধমুখে সেরিব্রামের ভিতর প্রবেশ করে। অল্প সংখ্যক সূত্র অলিভারী বডির সূত্রের সহিত মিশ্রিত হইয়া অলিভারী ফ্যাসিকিউলাস্ বা ফিলেট্ প্রস্তুত করে। অতি অল্প সংখ্যক সূত্র সেরিবেলাম্ স্নায়ু অংশেও গমন করিয়া থাকে।

মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভের গতি অনুসরণ কর ? Course of the lateral columns.

উহার বাহ্য সূত্রগুলি রেষ্টিফর্ম্ম ট্রাক্টের সহিত সেরিবেলামে গমন করে। ঐরূপ সূত্রগুলিকে ডাইরেক্ট সেরিবেলার ট্রাক্ট কহে। মধ্যের সূত্রগুলি পারাপার হইয়া পরস্পরে যেন কাটাকাটি করে। অভ্যন্তর সূত্রগুলি ৪র্থ ভেণ্টিকেলের তলদেশ দিয়া সেরিব্রামে গমন করিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের উত্তেজনা বা আদেশ মেডুলা ও মজ্জার মধ্য দিয়া কিরূপে পরি-চালিত হয় ? How the impulse of the will from the brain passes through the Medulla and Spinal cord ?

মস্তিষ্কের বামদিকের উত্তেজনা শরীরের দক্ষিণদিকে প্রকাশ পায়, এবং মস্তিষ্কের দক্ষিণদিকের উত্তেজনা শরীরের বাম দিকে প্রকাশ পাইয়া থাকে।

মেডুলাস্থিত এণ্টিবিয়ার পিরামিডের কতক সূত্র পারাপার হয় বলিয়া অর্থাৎ দুই দিকের সূত্রই বিপরীত দিকে কাটাকাটি করে বলিয়া মস্তিষ্কের এক পার্শ্বের আদেশ মেডুলা ও মজ্জার অপর দিক দিয়া সঞ্চালিত হইয়া থাকে। সুতরাং মস্তিষ্কের বামদিকে রোগ হইলে শরীরের দক্ষিণদিকের হস্ত ও পদাদির সঞ্চালক স্নায়ুর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

নিম্নাংশের চৈতন্য বা সংজ্ঞা পৃষ্ঠ মজ্জা ও মেডুলার মধ্য দিয়া কিরূপে সঞ্চালিত হয়? How the impulse from the lower extremities passes through the Spinal cord and Medulla?

বাম পদের সংজ্ঞা ঐ দিকের মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন না করিয়া দক্ষিণ পার্শ্বের ধূসর পদার্থের মধ্য দিয়া চালিত হইয়া থাকে। ইহাতে এই স্থিরীকৃত হয় যে প্রত্যেক পার্শ্বের চৈতন্য মজ্জার এক পার হইতে অপর পার দিয়া গমন করে। কারণ মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভের সূত্রগুলি উহার মধ্য স্থলের ধূসর পদার্থের মধ্য দিয়া পারাপার হইয়া থাকে। মেডুলার পশ্চাৎ স্তম্ভের সূত্রের পারাপার হয় না, কেবল উহার সম্মুখ স্তম্ভেরই সূত্রগুলির পারাপার হইয়া থাকে। অতএব ইহা স্থিরীকৃত হইতেছে যে মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভের কোন এক পার্শ্বের রোগ হইলে উহার অপর পার্শ্বের চৈতন্যোৎপাদক সূত্রের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

পৃষ্ঠ মজ্জার পার্শ্বের অর্দ্ধেক বিভক্ত বা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? Effect of section of lateral half of the Spinal cord?

আহত পার্শ্বের মোসন বা গতিশক্তির লোপ হয় কিন্তু সেন্সেশন্ বা সংজ্ঞা লোপ হয় না; আবার অনাহত পার্শ্বের মোসন বা গতিশক্তি ঠিক থাকে কিন্তু সংজ্ঞা এককালীন লোপ হইয়া থাকে। এরূপ হইবার কারণ এই যে, মেডুলা দিয়া মোটর ইম্পালস্ এবং পৃষ্ঠ মজ্জা দিয়া সেন্সরী ইম্পালস্ সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটার ক্রিয়া কি? Functions of the Medulla.

ইহা পৃষ্ঠ মজ্জার মত পদার্থের ইম্পালস্ বা উত্তেজনা সঞ্চালন, স্থানান্তর,

প্রত্যাবর্ত্তন ও স্বতঃ উৎপাদন (conduction transference, reflextion and automatism) করিতে পারে। এই মেডুলাতে উহারই এণ্টিরিয়ার কর্ণুয়ার কতক সূত্রের পারাপার হয় বলিয়া মস্তিষ্কের এক পার্শ্বের রোগ হইলে শরীরের অপরদিকের গতিশক্তির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

মেডুলা-অবলংগেটাতে কি কি বিশেষ স্নায়ুকেন্দ্র (nerve centre) আছে ?

শ্বাস ক্রিয়ার আকর (মূলগ্রন্থের ৫১২ পৃষ্ঠা দেখ) ; ২। হাইপোগ্লসাল্ স্নায়ুর নিউক্লিয়াই বা অঙ্কুর থাকাতে গলাধঃকরণ ক্রিয়ার আকর (৫১৩ পৃষ্ঠা) ; চর্ব্বণ ক্রিয়ার আকর (৫১৪ পৃষ্ঠা) ; ৪। ভোসোমোটর সেণ্টার (৫১৪ পৃষ্ঠা) ৫। কার্ডিয়ো-ইন্হিবিটরী-সেণ্টার (৫১৩,৫১৪ পৃষ্ঠা); ৬। সুপিরিয়ার সিলিয়ো স্পাইন্যাল্ সেণ্টার (ইহা দ্বারা চক্ষুর আইরিষ নামক পেশীর অতিরিক্ত ক্রিয়ার দমন হয়); ৭। মেডুলাতে অভ্যন্তর ও বাহ্যিক শ্রবণ ক্রিয়ার অঙ্কুর থাকাতে শ্রবণ হয় ; গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্ স্নায়ুর অঙ্কুর থাকাতে ইহা আস্বাদন আকর ; ৯। বমন ক্রিয়ার আকর (৫১৩ পৃষ্ঠা) । এতদ্ব্যতীত, মূলগ্রন্থের ৫১৩ হইতে ৫১৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

মেডুলাস্থিত যাবতীয় ক্রিয়ার আকর স্থানের নাম ও উহাদের স্নায়ু সূত্রের যোগান অর্থাৎ উহাদের মোটর সেন্সরী স্নায়ুর নাম তালিকাকারে অতি সংক্ষেপে লিখ ? মূলগ্রন্থের ৫১৪ হইতে ৫১৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পন্সভেরোলাই স্নায়ু চাপের ক্রিয়া কি ? Function of Pons Varolii.

ইহার ভিতর প্রস্থভাবে ও লম্বভাবে স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয়।

উহারা মোটর ও সেন্সরী ইম্পাল্সের বাহক। নার্ভ-সেণ্টার ভাবে ইহার ক্রিয়া আজিও বিশেষ কিছু স্থির হয় নাই, তবে বেদনা, আক্ষেপ, সঞ্চালন, চৈতন্যোৎপাদন এবং ভেসোমোটর স্নায়ুগুলির অবসন্নতা হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ইহা সমস্ত গতিবিধিকে একভাবাপন্ন করিয়া রাখে, কারণ, ইহার বিভাগে নানা প্রকার গতির ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে। মূলগ্রন্থের ৫১৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ক্রুরাসেরিব্রাই দ্বটীর ক্রিয়া কি ? Functions of the crura cerebri.

ইহারাও বাহক। নার্ভ সেণ্টাররূপে ইহারা চক্ষুর বিবিধ গতির সাহায্য করে, এতদ্ব্যতীত, ইহা শারীরিক বিবিধ গতিবিধির শাসক বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৬ হইতে ৫১৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য। কোন জীবের ক্রুরা বিভাগ করিলে সেই জীবকে সুস্থদিকে ক্রমাগত ঘুরিতে দেখা যায়।'

কর্পোর কোয়াড্রিজেমিনার ক্রিয়া কি? Function of corpora quadrigemina or optic lobe. ইহাদিগকে তুলিয়া লইলে দৃষ্টি লোপ হয়। এক দিকের এক একটী নষ্ট হইলে জীব কেবল ঘুরিতে থাকে। ক্রুরার বিভাগে যেরূপ অধিক ঘূর্ণন হয় ইহার বিভাগে সেরূপ হয় না। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫ ৭ হইতে ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কর্পোরা ষ্ট্রায়েটার ক্রিয়া কি? Function of corpora striata.

ইহার দ্বারাও বিবিধ সঞ্চালন ক্রিয়া সম্পাদিত হয়; এক পার্শ্বের কর্পোরা-ষ্ট্রায়েটা নষ্ট হইলে সেই দিকের মস্তিষ্কের ইচ্ছার সহিত অপরদিকের পেশীদিগের সংযোগশক্তি নষ্ট হয়, সুতরাং হেমিপ্লিজিয়া বা 'অর্দ্ধাঙ্গের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। সেরিব্রাম্ ও ক্রাস্ সেরিব্রাই এই দুই স্নায়ু চাপের মধ্যে কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা মোটর যোজক স্বরূপ। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অপ্‌টিক্ থ্যালামাই নামক স্নায়ু চাপ দুইটীর ক্রিয়া কি? Function of Optic Thalami.

একদিকের অপ্‌টিক্ থ্যালামাই নষ্ট হইলে অপরদিকের চৈতন্য বা সংজ্ঞা লোপ হয়। সুতরাং সেরিব্রম্ ও ক্রাস্ সেরিব্রাই মধ্যে অপ্‌টিক্ থ্যালামাস্ সেন্সরী-যোজক স্বরূপ। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিবেলামের ক্রিয়া কি? Function of Cerebellum.

ইহাতে কোনরূপ উত্তেজনা লাগে না, সুতরাং অল্প অল্প করিয়া কাটিয়া ফেলিলে কোনরূপ বেদনা অনুভূত হয় না। ইহার সমস্ত তুলিয়া লইলে অথবা রোগ প্রযুক্ত ইহা নষ্ট হইলে চৈতন্য বা সংজ্ঞার কোনরূপ বৈলক্ষণ্য ঘটে না। নিকৃষ্ট জীবের সেরিবেলাম তুলিয়া লইলেও সে পূর্ব্ববৎ দেখিতে, শুনিতে এবং বেদনা অনুভব করিতে পারে। ইহার বিশেষ ক্রিয়া এই যে; ইহা বিশেষভাবে শরীরস্থিত সমস্ত পেশীকে এক নিয়মে বদ্ধ করিয়া রাখে ও উহাদের সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে। একারণ সেরিবেলামকে সমস্ত পেশী-গতির শাসক বলা যায়। প্রত্যেক দিকের সেরিবেলাম্ উহার বিপরীত দিকের মোশন বা

সঞ্চালন ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। দুই দিকের সেরিবেলাম একত্রে কার্য্য না করিলে পেশী-গতির বিঘ্ন ঘটে। সেরিবেলামের উপর পরীক্ষা মূল গ্রন্থের ৫১৯।৫২০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিবেলামের আর কি ক্রিয়া আছে? What other Functions of cerebellum?

ইহার মধ্য স্থলে যে খণ্ড (lobe) আছে উহার সহিত ভেগাস্ স্নায়ুর বিশেষ সম্বন্ধ দৃষ্ট হয়, একারণ, সেরিবেলার-রোগে বমন ও শিরোঘূর্ণন হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কম ওজন কত? Mean weight of the brain. পুরুষের ১৩৫৮ গ্র্যাম্ এবং নারীর ১২২০ গ্র্যাম্ ওজন হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কোথায় ধূসর ও কোথায় শ্বেত পদার্থ থাকে? Position of gray and white matter.

ধূসর পদার্থ বাহিরে এবং শ্বেত পদার্থ ভিতরে থাকে। ধূসর পদার্থ দ্বারা মস্তিষ্কের বহির্দ্দেশ বা ছাল (cortex) প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই ধূসর পদার্থে অধিক রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়।

মস্তিষ্কে কি কি দুই শ্রেণীর রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়? Two varieties of blood vessels in the brain.

১। মধ্যস্থলের লম্বা লম্বা ধমনীগুলি পায়ামেটার হইতে ধূসর পদার্থ ভেদ করিয়া শ্বেত স্নায়ু পদার্থে উপনীত হয়।

২। কর্টিকেল ধমনীগুলি কেবল ধূসর পদার্থে যোগান্ হয় এবং অল্প পরিমাণে শ্বেত পদার্থে উহাদিগকে দেখা গিয়া থাকে।

উক্ত দুই শ্রেণীর ধমনীর প্রভেদ কি? Difference between them.

মেডুলারী অর্থাৎ মেডুলা-স্থিত ধমনীগুলি শেষ ধমনী (terminal arteries) এবং উহারা পরস্পরে সংযুক্ত হয় না। কর্টিকেল ধমনীগুলি শেষ ধমনী নয়, উহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া থাকে।

শারীরবিধান সম্বন্ধে উক্ত প্রভেদের উপযোগীতা significance কি?

মেডুলারী ধমনী মধ্যে থ্রম্বাস্ অথবা এম্বোলাস্ হইলে উহার সমস্ত অধিকার মধ্যে রক্তস্রোত বন্ধ হয় কিন্তু শ্বেত স্নায়ু পদার্থ তত আবশ্যকীয় নহে বলিয়া উক্ত ঘটনায় তত ক্ষতি হয় না। কর্টিকেল অংশে ঐরূপ রক্তচাপ প্রস্তুত হইলে

কর্টিকেল্ অংশ মধ্যে সম্পূর্ণরূপে রক্তস্রোত বন্ধ হয় না। তাহাতে এই বুঝা যায় যে ঐরূপ সংযোগ প্রণালী থাকে বলিয়া রক্তচাপরূপ দুর্ঘটনায় বিশেষ অনিষ্ট হয় না।

মস্তিষ্কের অবশিষ্টাংশে কিরূপ রক্ত সঞ্চালন হয়? Arrangement of circulation for the rest of the brain.

সার্কেল অব উইলিস্ Circle of Willis হইতে শাখা প্রশাখা মস্তিষ্কের ঊর্দ্ধাংশে প্রবেশ করিয়া উহার সর্ব্বত্রে রক্ত যোগান দিয়া থাকে। এই ধমনী-গুলিকে টার্মিন্যাল্ ধমনী বলে এবং উহারা পরস্পর সংযুক্ত হয় না।

সেরিব্রামের ক্রিয়া কি? Function of cerebrum।
ইহাতে যাবতীয় চৈতন্য বা সংজ্ঞা বাহিত হয় ও তথা হইতে আদেশ সঞ্চালিত হইয়া থাকে। সেরিব্রাম বা ঊর্দ্ধ মস্তিষ্ক ইচ্ছা, স্মরণশক্তি, কল্পনা, জ্ঞান, অনুভব এবং বিচার প্রভৃতি শক্তির আকর স্থান স্বরূপ। সেরিব্রামের বিশেষ বিবরণ মূলগ্রন্থের ৫২০ হইতে ৫২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিব্রাম্ কোনরূপে নষ্ট হইলে কি হয়? Effects of its being injured.

সংজ্ঞা লোপ হয়, এপোপ্লেক্টিক্ ফিট ইহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ।

সেরিব্রামে মেধা intellect ও হিতাহিত জ্ঞান শক্তি Consciousness থাকে তাহার প্রমাণ কি?

যাহার যত বুদ্ধি তাহার সেই অনুসারে মস্তিষ্কের বিকাশ হয়। সেরিব্রাম্ নষ্ট হইলে বুদ্ধিশক্তির লোপ হয়।

সেরিব্রাম তুলিয়া লইলে কি ফল হয়? Effect of exterpation of Cerebrum.

নিকৃষ্ট জীবের দুটী সেরিব্রাম্ বা ঊর্দ্ধ মস্তিষ্ক তুলিয়া লইলে ইচ্ছা, জ্ঞান ও বিচারশক্তি প্রভৃতির লোপ হয়, কিন্তু শারীরিক পেশীশক্তির কোন বৈলক্ষণ্য ঘটে না। সর্ব্ব স্থানের পেশীর ঐক্যতার সহিত ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কারণ, ভেকের সেরিব্রাম্ তুলিয়া লইলেও দেখা যায় যে উহা বসিতে, লাফাইতে ও অন্যান্য জটিলগতি একতার সহিত সম্পাদন করে,এবং উহাকে পৃষ্ঠের উপর শয়ন করাইলে উহা তৎক্ষণাৎ দক্ষিণ দিক উপর করিয়া পাশ ফিরিবেই ফিরিবে।

কনভোলিউশন্ বা মস্তিষ্কের ভাঁজগুলির উদ্দেশ্য কি? Purpose of the convolutions.

ভাঁজ প্রযুক্ত মস্তিষ্ক অনেক বিস্তৃত হয়; ভাঁজ বশতঃ অসংখ্য ধূসর বর্ণের কোষ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে নতুবা একভাবে মস্তিষ্ক বৃদ্ধি পাইলে মস্তকের খুলিতে মস্তিষ্ক ধরিত না। ভাঁজগুলির ক্রিয়া সম্বন্ধে ৫১২ হইতে ৫২৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিব্রামের কোন্ স্থানে বাক্য কথনের কেন্দ্র (Location of Speech centre) অবস্থিতি করে?

তৃতীয় ফ্রণ্টাল্ কনভোলিউশনে ও রিল্ সাহেবের দ্বীপে (in the 3rd frontal convolution and island of Reil) বাক্যকথনের স্নায়ু কেন্দ্র থাকে। মস্তিষ্কের বামপার্শ্বে উক্ত স্নায়ু কেন্দ্র উত্তমরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

সেরিব্রামের কয় অংশ ও উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Division and Function of cerebrum.

সম্মুখ, মধ্য এবং পশ্চাৎ এই ৩টী লোব্ বা বৃহৎ খণ্ডে সেরিব্রাম বিভক্ত হয়। সম্মুখ খণ্ডে বুদ্ধিবৃত্তির কোষ, মধ্যখণ্ডে গতিবিধায়ক কোষ এবং পশ্চাৎ খণ্ডে সংজ্ঞা ও বিচার প্রভৃতি ক্রিয়ার কোষ অবস্থিতি করিয়া থাকে। এসেণ্ডিং প্যারাইটাল্ ও এসেণ্ডিং ফ্রণ্টাল্ ভাঁজের উত্তেজনায় পদদ্বয়ের সঞ্চালন হয়, এবং উহাদিগের নিম্নস্থানে উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে বাহুদ্বয়ের সঞ্চালন হইয়া থাকে।

প্রধান প্রধান স্নায়ুকেন্দ্রের স্থাপনা (Position of nerve centres) কিরূপ?

মোটা মোটা অংশের এবং শরীরের নিম্নাংশের স্নায়ুকেন্দ্র মস্তিষ্কের সর্বোচ্চ স্থানে স্থাপিত, কিন্তু মুখমণ্ডল ও বাহু প্রভৃতি শরীরের ঊর্দ্ধাংশের স্নায়ুকেন্দ্র মস্তিষ্কের ছালের (Cortex) তলদেশে অবস্থিতি করিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কোন্ অংশে বেদনা অনুভূত হয়? What portion of the brain perceives pain?

জাইরাস্ ফর্ণিকেটাস্। কারণ ইহার ধ্বংসে আর বেদনা বুঝা যায় না

মস্তিষ্ক হইতে কোন্ কোন্ মোটর গ্যাংগ্লিয়া দ্বারা আদেশ বা সঞ্চালক

শক্তি অবতরণ করে ? Conduction of motor impulses from the brain.

কর্পোরাষ্ট্রায়েটা, ক্রুরাসেরিব্রাই এবং পন্সভেরোলাই মধ্যদিয়া মেডুলার এণ্টিরিয়ার পরামিড্ মধ্যে মস্তিষ্কের আদেশ উপস্থিত হইয়া থাকে।

কোন্ কোন্ গ্যাংগ্লিয়ার ভিতর দিয়া শরীরের নিম্নদেশের চৈতন্য মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে ? Conduction of sensory impulses from below to the brain.

চৈতন্যোৎপাদক সূত্র মজ্জার মধ্য দিয়া মেডুলায় উপস্থিত হইলে পর উহা অপটিক্-থেলামাই, কর্পোরা-জেনিকিউলেটা এবং কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনার মধ্য দিয়া মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

করোটির স্নায়ুর বিবরণ। Functions of Cranial nerves.

আমরা সকলেই জানি যে মস্তিষ্ক হইতে করোটির (Cranium) মুখমণ্ডলের প্রত্যেক দিকে ১২টী স্নায়ু বাহির হইয়া থাকে। এক্ষণে একে একে ও সংক্ষেপে উহাদের ক্রিয়া আলোচনা করা যাউক :—

১ম। অল্ফ্যাক্টরি স্নায়ুর ক্রিয়া কি ? Function of the Olfactory or first nerve.

ইহা ঘ্রানেন্দ্রিয়ের বিশেষ স্নায়ু, ইহা দ্বারা বিবিধ গন্ধের বিচার হইয়া থাকে। ইহা নাসিকার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লিতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহার উৎপত্তি প্রভৃতির বিবরণ গ্রন্থের ৫২৯ হইতে ৫৩০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

২। অপটিক স্নায়ুর ক্রিয়া কি ? Function of the Optic or second nerve.

ইহা দর্শনেন্দ্রিয়ের বিশেষ স্নায়ু। ইহার সূত্র গুলি রেটিনাতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহার উৎপত্তি প্রভৃতির বিবরণ ৫৩০ হইতে ৫৩১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অপ্টিক্ স্নায়ুর বিভাগে কি ফল হয় ? Effect of the division of the Optic nerve.

যেদিকের স্নায়ু বিভক্ত হয় সেই দিকের চক্ষুর দৃষ্টির এক কালীন লোপ হয়।

অপটিক্ ট্রাক্ট কাটিলে কি হয়? Effect of division of the optic tract.

বিভক্ত দিকের চক্ষুর বাহ্য অর্দ্ধেকের দিকের দৃষ্টি এবং অবিভক্ত দিকের চক্ষুর অভ্যন্তর অর্দ্ধেকের দৃষ্টি লোপ হইয়া থাকে।

৪। অকুলো-মোটর স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Occulo-motor or third nerve.

ইহা দ্বারা লেভেটার প্যাল্পেব্রেরাম্; সুপিরিয়ার, ইণ্টারন্যাল্ ও ইন্‌ফিরিয়ার রেক্টাস্ এবং ইনফিরিয়ার ওব্লিক্ পেশীগুলির সঞ্চালন হয়। চক্ষু মধ্যে ইহা সিলিয়ারী গ্যাংগ্লিয়াকে এক শাখা বিতরণ করে, ঐ শাখা দ্বারা চক্ষুর অভ্যন্তরে স্ফীংটার পেপিলারী এবং সিলিয়ারী পেশীর রক্ষা হয় এবং নিকটের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫৩২ হইতে ৫৩৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৩য় স্নায়ুর উত্তেজনে ও বিভাগে কি ফল হয়? Effect of stimulation and division of the 3rd nerve.

ইহার উত্তেজনে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়, ভিতরদিকে চক্ষু হেলিয়া পড়ে এবং চক্ষুর বিবিধ পেশীর সঞ্চালন হয়, কিন্তু কোনরূপ বেদনা হয় না। ৩য় স্নায়ুর বিভাজনে চক্ষুর উপর-পাতার অবসন্নতা হয়, অর্থাৎ চক্ষুর পাতা তোলা যায় না, চক্ষু বহির্দ্দিকে হেলিয়া পড়ে এবং একষ্টার্ণাল রেক্টাস্ ব্যতীত উল্লিখিত অন্যান্য পেশীর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৪। ট্রোকলিয়ার বা প্যাথেটিক্ স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of Pathetic or fourth nerve.

ইহার উত্তেজনে সুপিরিয়ার ওব্লিক্ পেশী কুঞ্চিত হয় এবং চক্ষু নিম্নে ও বাহ্যদিকে ঘুরিয়া থাকে, ইহা নষ্ট হইলে চক্ষু স্থান ভ্রষ্ট হয় না বটে কিন্তু সম্মুখদিকে কিম্বা বিভক্ত প্রদেশাভিমুখে চক্ষু ফিরাইলে একটী বস্তুকে দুইটী বলিয়া বোধ হয়। মূলগ্রন্থে ৫৩৪ পৃষ্ঠা দেখ।

৫। ট্রাইফেসিয়াল্ স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Trifacial or fifth nerve.

ইহা দ্বারা সংজ্ঞালাভ সঞ্চালন ও আস্বাদন হয়। ইহা পন্স-ভেরোলাইয়ের পার্শ্বদেশ হইতে একটী ক্ষুদ্র সঞ্চালক এবং একটী বৃহৎ চৈতন্যোৎপাদক মূল দ্বারা উৎপন্ন হইয়া পরে তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

১ম শাখাটী দ্বারা কঞ্জাংটাইভা; ল্যাক্রিম্যাল্-গ্রন্থি, অক্ষিগোলক, চক্ষুর উপর পাতা, কপালের ত্বক্, এবং নাসিকার ত্বক্ ও শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর স্নায়ু সূত্র লাভ হইয়া থাকে। ঐ সমস্ত স্নায়ু সূত্র সেন্সরী।

২য় শাখা দ্বারা চক্ষুর নিম্নে পল্লব ও কঞ্জাংটাইভা, রগ, উপরের ওষ্ঠ, নাসিকা, বদন অর্থাৎ গাল, এবং উপর চোয়ালের দন্তগুলির স্নায়ুসূত্র লাভ হইয়া থাকে। ঐ সমস্ত স্নায়ুসূত্র সেন্সরী।

৩য় শাখা দ্বারা মুখমণ্ডলের নিম্নাংশের ত্বক্ ও পেশী, চর্ব্বনোপযোগী মাংশ পেশী, নিম্ন চোয়ালের দন্ত, জিহ্বা, প্যারোটিড্ গ্রন্থি এবং কর্ণের অরিকেল্ স্নায়ুসূত্র লাভ করিয়া থাকে। এই ৩য় শ্রেণীর স্নায়ু সূত্রে মোটর, সেন্সরী, এবং আস্বাদনের বিশেষ স্নায়ুসূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। বিশেষ বিবরণ মূল-গ্রন্থের ৫৩৪ হইতে ৫৪০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৫ম স্নায়ুর বৃহৎ মূলদেশ উত্তেজিত হইলে উহার ১ম ও ২য় শাখার সর্ব্বত্রে এবং ৩য় শাখার কতক স্থানে বেদনা অনুভূত হয়। আবার বৃহৎ মূলের বিচ্ছেদে মস্তকের ও মুখমণ্ডলের সম্পূর্ণরূপে সংজ্ঞা লোপ হয় কিন্তু উহাদের স্থানে সঞ্চালন ক্রিয়া ঠিক থাকে। ৫ম স্নায়ুর ক্ষুদ্র মূল উত্তেজিত করিলে চর্ব্বনোপযোগী পেশীগুলির সঞ্চালন হয়। কিন্তু উহার বিভাগে উক্ত পেশী-গুলির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৬। এবডুসেণ্ট স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Abducent or sixth pair of nerves

ইহার উত্তেজনে চক্ষুর বাহ্য পেশী অর্থাৎ এক্‌ষ্টার্নাল রেক্টাস্ কুঞ্চিত হইয়া অক্ষি গোলককে বাহিরের দিকে ঘুরায় কিন্তু ইহার বিভাজনে চক্ষু বাহিরের দিকে ঘুরিতে পারে না সুতরাং নাসিকার দিকে টলিয়া পড়ে। এরূপ অবস্থাকে ইণ্টার্নাল্ ষ্ট্রাবিসমাস্ কহে। ৫৪০ পৃষ্ঠা দেখ।

৭ম। ফেসিয়াল্ স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Facial or seventh nerve.

ইহা কর্ণের, মস্তকের খুলির এবং মুখ মণ্ডলের পেশীগুলিতে সঞ্চালক স্নায়ুসূত্র দিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ইহা দ্বারা প্লাটিস্‌মা, ডাইগ্যাষ্ট্রিক্ এবং ষ্টাইলো-হাইঅয়েড্ পেশীদিগকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। ৭ম স্নায়ু দ্বারা বাক্যোচ্চারণ হয় এবং লালা গ্রন্থিগুলির সঞ্চালন ক্রিয়া হয়। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫৪০।৫৪১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ফেসিয়াল্ স্নায়ুর বিশেষ গঠন ও ক্রিয়া কি? Peculiarities of the Facial nerve.

ইহা সঞ্চালক (motor) স্নায়ুরূপে উৎপন্ন হয় কিন্তু পথে উহা ভেগাস্ স্নায়ু এবং ৫ম স্নায়ু হইতে চৈতন্যোৎপাদক (sensory) স্নায়ুসূত্র লাভ করিয়া থাকে। ফেসিয়াল্ স্নায়ুর উত্তেজনে মুখ মণ্ডলের পেশীগুলির কুঞ্চন হয় এবং উহার বিভাজনে উক্ত পেশীগুলির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। ফেসিয়াল্ স্নায়ু হইতে কর্ডা-টিম্পানাই নামক স্নায়ু উঠিয়া সাব্‌লিঙ্গুয়াল ও স্যাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থির রক্তবাহীনাড়ীতে প্রবেশ করে সুতরাং উহা দ্বারা লালা স্রাব হয়। আবার ফেসিয়াল্ স্নায়ুতে গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্ হইতে গাষ্টেটরী সূত্র লাভ হয়, সেই স্নায়ুসূত্র দ্বারা জিহ্বার সম্মুখাংশের ৩ ভাগের ২ ভাগে আস্বাদন হইয়া থাকে।

৮ম। অডিটরী স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Auditory or 8th nerve.

ইহা শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিশেষ স্নায়ু। বাহ্য জগত হইতে ইহা দ্বারা শব্দ মস্তিষ্কে চালিত হয়। ইহা ৪র্থ ভেণ্ট্রিকেল্ হইতে উৎপন্ন হইয়া অভ্যন্তর কর্ণ (laby-rinth) পর্য্যন্ত গমন করে। ইহার ধ্বংস হইলে বধিরতা উপস্থিত হইয়া থাকে। ৫৪১ হইতে ৫৪২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৯ম। গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Glossopharyngeal or 9th nerve.

উহা ফেরিংসের চেতনার উপর কর্তৃত্ব করে তজ্জন্য উহা দ্বারা আস্বাদনও হইয়া থাকে। জিহ্বার মূলদেশে, টন্সিলে, কোমল তালুতে, ফেরিংসে ও টিম্পানামে উহার সঞ্চালক সূত্র (motor filaments) যোগান হইয়া থাকে। ৫৪২ হইতে ৫৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

১০ম। নিমোগ্যাষ্ট্রিক্ অথবা ভেগাস্ স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Pneumogastric or Vagus 10th nerve.

ইহা প্রধানতঃ চৈতন্যোৎপাদক সূত্রে নির্ম্মিত। ঐ সূত্রগুলি অন্যান্য মোটর স্নায়ু হইতে সঞ্চালক সূত্র লাভ করিয়া থাকে। ইহা দ্বারা গলাধঃকরণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া, রক্ত সঞ্চালন ও শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রণালী, বাক্যকথন, এবং পাকাশয়ের ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। বেষ্টিফর্ম্ম বডীর সম্মুখ হইতে এবং ৪র্থ ভেন্ট্রিকেলের তলদেশের ভেগাস্-নিউক্লিয়াস্ হইতে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫৪৩ হইতে ৫৪৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

১১শ। স্পাইন্যাল্ এক্‌সেসরী স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Functions of the Spinal accessory or 11th nerve.

ইহা সঞ্চালক স্নায়ুসূত্রে নির্ম্মিত। ঐ সূত্রগুলির কতকাংশ ভেগাস্ স্নায়ু মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। অপর সূত্রগুলি ষ্টার্ণো-মাষ্টয়েড্ এবং ট্রেপিজিয়াস্ পেশীকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ইহা পৃষ্ঠমজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভ হইতে এবং উহার অভ্যন্তরস্থিত ধূসর পদার্থ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই স্নায়ুর ছোট ও এক্সেসরী মূলটী পৃষ্ঠমজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫৪৮।৫৪৯ পৃষ্ঠা দেখ।

স্পাইন্যাল্ এক্‌সেসরী স্নায়ুর বিভাজনে ও উত্তেজনে কি কি ফল হয়?

ইহার মেডুলারী মূলের বিভাজনে লেবিঞ্জিয়াল্ পেশীগুলির পক্ষাঘাত সুতরাং স্বরভঙ্গ হয়, এবং গলাধঃকরণ ক্রিয়ার উপযোগী পেশীর ক্রিয়ার লোপ হইয়া থাকে। ঐ স্নায়ুর স্পাইন্যাল্ মূলের উত্তেজন করিলে ট্রেপিজিয়াস্ ও ষ্টার্ণো-মাষ্টয়েড্ পেশীর কুঞ্চন হয় কিন্তু উহার বিভাজনে উক্ত পেশী দুইটীর পক্ষাঘাত হয়। কারণ অন্যত্র হইতে উহারা মোটর সূত্র লাভ করিয়া থাকে।

১২শ। হাইপোগ্লসাল্ অথবা স্যাব্‌লিঙ্গুয়াল স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the hypoglossal or sublingual or 12th nerve.

ইহা প্রকৃত সঞ্চালক স্নায়ু ইহা দ্বারা জিহ্বার সমস্ত গতিবিধি অথবা সঞ্চালন ক্রিয়া হইয়া থাকে। ইহার দ্বারা চর্ব্বণ, গলাধঃকরণ এবং বাক্যকথন ক্রিয়ার সহায়তা হইয়া থাকে। ইহা এণ্টিরয়ার পিরামিড্, অলিভারী বডী, এবং হাইপোগ্লসাল্ নিউক্লিয়াস্ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই স্নায়ুর উত্তেজনে জিহ্বার আক্ষেপ হয়, কিন্তু ইহার বিভাজনে গলাধঃকরণ ও বাক্য-

কথনের বিশেষ বিঘ্ন ঘটে এবং দুই পাটী দন্তের মধ্যে আহারীয় সামগ্রী ঠিক রাখা যায় না বলিয়া চর্ব্বন ক্রিয়ায় যৎপরোনাস্তি কষ্ট হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্যের বিবরণ।

The special senses.

বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের অর্থ কি ? What do you mean by the term "nerves of special sense" ?

সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্রদিগের মত বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক সূত্রগুলিও সমাপ্তিস্থল হইতে মস্তিষ্ক মধ্যস্থিত স্নায়ু কেন্দ্রে বিশেষ চৈতন্য লইয়া গিয়া থাকে। সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক সূত্রগুলি যেরূপ স্পর্শ জনিত উত্তেজনা বহন করে না, কিন্তু উহারা প্রত্যেকে কোন এক প্রকার বিশেষ উত্তেজনা বহন করে, বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক সূত্রগুলি স্পর্শ জনিত সেরূপ উত্তেজনা বহন করিয়া থাকে। যেমন অপ্‌টিক্ স্নায়ু আলোক গ্রহণ করিতে পারে, কিন্তু সেই আলোক স্পর্শ দ্বারা স্নায়বিক প্রটোপ্লাজম পদার্থ কোনরূপ শক্তি বিশিষ্ট হইয়া সঞ্চালিত হইতে পারে না। সেইরূপ কোনপ্রকার শব্দজনিত ভূবায়ুর কম্পন কোনরূপ সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্রের ভিতর দিয়া সঞ্চালিত হইতে পারে না, কিন্তু শব্দজনিত ভূবায়ুর কম্পন অডিটরি স্নায়ুর ভিতর দিয়া অনায়াসে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, কোনরূপ সূক্ষ্ম পদার্থ অল্‌ফ্যাক্টরী স্নায়ুর উপর রক্ষা করিলে ঘ্রাণশক্তি উৎপন্ন করা যায় না, কিন্তু ঘ্রাণোপযোগী বিশেষ চৈতন্য নাসারন্ধ্রের ভিতর দিয়া অনুভব করা গিয়া থাকে। ঐ সকল কারণে ইহা সিদ্ধান্ত করা যায় যে দর্শন, ঘ্রাণ, আস্বাদন অথবা শব্দ শ্রবনের জন্য বিশেষ২ প্রকার চৈতন্য উৎপাদক স্নায়ু সূত্র অবস্থিতি করে যদ্দ্বারা প্রত্যেকের ভিতর দিয়া এক এক প্রকার বিশেষ উত্তেজনা সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রগুলি কি সাধারণ চৈতন্যউৎপাদক স্নায়ু সূত্রের গঠন হইতে ভিন্ন না উহাদের সকলেরই গঠন প্রায় একরূপ ? Do the nerves differ in structure.

সামান্য ইতর বিশেষ থাকা সম্ভব।

কোথায় বিশেষ চৈতন্য অনুভূত হয়?—উত্তেজনার স্থলে অথবা মস্তিষ্কের অভ্যন্তরে? Where the sensations are recognized?

মস্তিষ্কের অভ্যন্তরের স্নায়ুকেন্দ্রে বিশেষ চৈতন্য অনুভূত হইয়া থাকে, কিন্তু সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক সূত্রের চৈতন্য মস্তিষ্কে বাহিত হইলেও উহার সমাপ্তি স্থলে যেরূপ সেই চৈতন্যের অনুভব হয়, বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুরও সেই অবস্থা ঘটিয়া থাকে। একারণ, আমরা অভ্যাস প্রযুক্ত বলিয়া থাকি যে, যে স্থানে জ্বালা অথবা যন্ত্রনার উত্তেজনা হইয়া থাকে সেই স্থলেই যেন উহাদের বিশেষ সংজ্ঞা অবস্থিতি করে, কিন্তু মস্তিষ্কাভ্যন্তরে সেই জ্বালা ও যন্ত্রনা প্রধানতঃ অনুভূত হয়। বিদ্যা, বহুদর্শিতা এবং অভ্যাস দ্বারা বাল্য কাল হইতে বিশেষ চৈতন্য বা সংজ্ঞা লাভ হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্যের জন্য কি কি প্রয়োজন? Requirements for Special sensation.

১। স্নায়ুর সমাপ্তি স্থলের বিশেষ অবস্থা, যদ্বারা বিশেষ উত্তেজনা গৃহীত হয়,২। আফেরেণ্ট স্নায়ু—যদ্বারা স্নায়ুকেন্দ্রে উক্ত বিশেষ উত্তেজনা চালিত হয়; ৩। স্নায়ুকোষ দ্বারা নির্ম্মিত এক স্নায়ুকেন্দ্র, যদ্বারা উক্ত চৈতন্য স্থানান্তরিত অথবা বিস্তৃত হইতে পারে। ৪। কতকগুলি স্নায়ুকেন্দ্র, যদ্বারা উচ্চ মনোবৃত্তি সকল সম্পাদিত হয় এবং যদ্বারা সেই চৈতন্যের স্থান, স্বভাব ও প্রাবল্য বিচার হইয়া থাকে।

ত্বকের চৈতন্য বা স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

The sensibility of the skin.

ত্বক্-কোষের ভিতর দিয়া যে সমস্ত ইম্পাল্‌স্ বা উত্তেজনা সঞ্চালিত হয় তৎসমুদায়ই sense of touch অর্থাৎ স্পর্শ-চৈতন্যের দ্বারা গৃহীত হইয়া থাকে।

স্পর্শ-চৈতন্য কয় ভাগে বিভক্ত? Divisions of the sense of touch.

২। স্পর্শবোধ (tactile sensibility), যদ্বারা কোন স্থান স্পৃষ্ট হইলেই

আমরা স্পর্শের ঠিক স্থান বুঝিতে পারি। ২। চাপবোধ (sense of pressure), যদ্বারা আমরা উত্তেজনার চাপের পরিমাণ ও আয়তন বুঝিতে পারি। ইহা প্রথমটীর মত স্পষ্ট অনুভূত হয় না। ৩। তাপ বোধ (sense of temperature), যদ্বারা আমরা উত্তেজনা শীতল বা উষ্ণ বুঝিতে পারি। অনেক স্থলে চক্ষু দ্বারা না দেখিলে তাপ বা ঠাণ্ডা ভাব ত্বকে স্পষ্ট হইতেছে বুঝা যায় না।

স্পর্শ বোধ শক্তির দ্বারা কি উদ্দেশ্য সাধিত হয়? Object of tactile sensibility.

স্পর্শ দ্বারা আমরা পদার্থের ঠিক স্থাপনা (position), স্বভাব (character এবং আকৃতি (shape) বিচার করিয়া থাকি। স্পর্শজ্ঞান ব্যতীত কোন পদার্থ হস্ত দ্বারা ধরা যায় না এবং সর্ব্বশরীরের গতিবিধিও ভালরূপে প্রকাশ পায় না। স্পর্শ বোধ শক্তি না থাকিলে কোন বস্তু হস্তে দৃঢ়ভাবে ধরা যায় না।

স্পর্শবোধ শক্তির জন্য স্নায়ু গুলি কিরূপে সাজান থাকে? arrangements of nerves for tactile sensibility.

ত্বকের ভিতর যে সমস্ত সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক সূত্র আসিয়া প্রবেশ করে উহারা ত্বক্ মধ্যে নানা আকারে ও স্বতন্ত্র গুণবিশিষ্ট হইয়া সমাপ্ত হইয়া থাকে। সমাপ্তি স্থলের এইরূপ সাজান প্রণালী:—

১। স্পর্শকণা (touch corpuscle)—উহারা ডিম্বাকার পদার্থ। উহারা প্রকৃত ত্বকের প্যাপিলি মধ্যে অথবা রিটিমিউকোসামের এপিথিলিয়াল্ কোষ গুলির নিম্নেই অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহারা যে যেরূপ পরিমাণে কার্য্য করে সে সেরূপ আকার প্রাপ্ত হয়।

২। এণ্ডবাল্বস্ (end bulbs)—ইহারা স্পর্শকণা অপেক্ষা ছোট এবং উহাদের মত বিস্তৃত স্থান অধিকার করিয়া থাকে না। ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভেসিকেল্ বা রসপূর্ণ এক প্রকার ফোটবিশেষ; ইহাদের ভিতর স্নায়ুসূত্র সমাপ্ত হইয়া থাকে। ভেসিকেলের প্রাচীর স্নায়ুর আবরণের সহিত সংযুক্ত হইয়া যায়।

৩। স্পর্শ-কোষ (Touch cells)—ইহারা এপিডার্মিসের গভীরতম প্রদেশে অবস্থিতি করে।

৪। স্বাধীন বা অসংযুক্ত ভাবে স্নায়ু সমাপ্তি [Free nerve ending)—শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর এপিথিলিয়াম গাত্রে ঐরূপে স্নায়ু সমাপ্ত হইয়া থাকে।

৫। প্যাকিনিয়ান্ পদার্থ (Pacinian bodies)—ইহারা ডিম্বাকার, পরিবর্ত্তনশীল পদার্থ ঘুরিয়া ঘুরিয়া ঐরূপ পদার্থ নির্ম্মিত হয়! উহার মধ্যস্থলে রস থাকে সেই রসে স্নায়ুসূত্র সমাপ্ত হইয়া থাকে। স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ ৫৯২ পৃষ্ঠা হইতে ৫৯৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

কিরূপে আস্বাদন হয়? Production of taste.

জিহ্বার বিবিধ প্যাপিলি বা গুটিকার মধ্যে গ্যাষ্টেটরি স্নায়ুগুলির সমাপ্তি স্থলে রসাল পদার্থের স্পর্শ হইলেই আস্বাদন হইয়া থাকে।

ঐ সকল গুটিকার অপর নাম কি? Name of the papillæ.

টেষ্ট-বাড্স্ অথবা টেষ্ট-গব্লেট্স্।

শুষ্ক পদার্থের আস্বাদন আছে কিনা? Taste of dry substance.

না। শুষ্ক পদার্থ জিহ্বার রসে না-ভিজিলে উহার আস্বাদন পাওয়া যায় না। অর্থাৎ, জিহ্বা সম্পূর্ণরূপে শুষ্ক থাকিলে কিছুই আস্বাদন পাওয়া যায় না।

জিহ্বা ব্যতীত কোন্ কোন্ স্থান আস্বাদন কার্য্যে সাহায্য করে? What others aid the tongue in tasting?

কোমল তালু এবং উহার খিলান, আলি জিহ্বা, ২টী টন্সিল এবং ফেরিংস বা গুহানলীর উর্দ্ধাংশ এই কার্য্যের সহায়তা করিয়া থাকে। কঠিন তালুতে অত্যল্প আস্বাদন হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে কোন্ স্নায়ুর যোগান হয়? What nerve supplies the back part of the tongue?

গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল।

জিহ্বার অগ্রভাগে কোন্ স্নায়ু থাকে? What nerve supplies on the tip of the tongue?

ট্রাইফেসিয়াল স্নায়ুর লিঙ্গুয়েল শাখা।

জিহ্বার কোন অংশে উত্তম আস্বাদন হয়? What portion of the tongue perceives taste the best?

পশ্চাৎ অংশে। জিহ্বার অগ্রভাগে ও মধ্যস্থলে তত স্নায়ুসূত্র দৃষ্ট হয় না। আহারকালে ঘ্রাণেন্দ্রিয় স্বাদেন্দ্রিয়কে সাহায্য করে। নাক বন্ধ করিয়া এবং চক্ষু বুজিয়া জিহ্বার উপর একখণ্ড আতা, আলু অথবা পেঁয়াজ রাখিয়া দিলেও উহাদের আস্বাদন পৃথক করা যায় না।

জিহ্বাতে বিশেষ বিশেষ পদার্থের আস্বাদন জন্য কি বিশেষ বিশেষ স্থান আছে? Do certain areas of the tongue taste certain bodies?

আছে। জিহ্বার অগ্রভাগে কুইনি-সম্পৃক্ত ঔষধের কদাচ আস্বাদন পাওয়া যায়, কিন্তু জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে অন্যান্য স্থানাপেক্ষা শর্করার মিষ্ট আস্বাদন বিলক্ষণ অনুভব হইয়া থাকে। বিশেষ বিবরণ ৫৮৯ হইতে ৫৯১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

Sense of Smell

ঘ্রাণ-চৈতন্যের কিরূপে উত্তেজনা হয়? How is the Sense of Smell excited?

ভূবায়ুস্থিত সূক্ষ্ম ২ পদার্থের দ্বারা (by fine bodies in the air) ঐরূপ হইয়া থাকে।

নাসিকার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লি শুষ্ক dry হইলে ঘ্রাণের অবস্থা কিরূপ হয়?

গন্ধ অতি কষ্টে অনুভব হইয়া থাকে এবং বিবিধ প্রকার গন্ধের বিচার করা যায় না।

ফোঁৎ করিয়া নাক টানার উদ্দেশ্য কি? Object of Sniffling

গন্ধযুক্ত ভূবায়ুর কিয়দংশ নাসিকার স্নায়ু সমাপ্তি স্থলে লাগিবে বলিয়া ঐরূপ ক্রিয়া হইয়া থাকে।

অলফ্যাক্টারী স্নায়ুগুলি কিরূপে সাজান থাকে? Arrangement of olfactory nerves.

উহাদের অনেকগুলি সূত্র নাসিকার মধ্য এবং উর্দ্ধের মিয়েটাস্ নামক খাতের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লিতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। নাসিকার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লির ঐ ঐ অংশে উহার অন্যান্য অংশের মত ভ্রমণশীল সিলিয়া দৃষ্ট হয় না। নাসিকার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লি পীতবর্ণের হয় এবং উহাতে কম রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ডাক্তার ভ্যালেণ্টিন পরীক্ষা করিয়াছেন যে, এক মিলিগ্রাম মৃগনাভীর দুইক্রোটীর এক অংশ মনুষ্যের অল্‌ফ্যাক্টরী স্নায়ু দ্বারা আঘ্রাণ হইয়া থাকে। অন্যান্য নিকৃষ্ট জীবের ঘ্রাণশক্তি আরও তীক্ষ্ণ। ৫৮৭ হইতে ৫৮৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ Sense of Sight.

অক্ষিপুটের ক্রিয়া কি ? Function of the Eyelids.

উহারা ২টি অক্ষি গোলককে রক্ষা করে এবং উহাদিগকে সরস রাখে অর্থাৎ শুষ্ক হইতে দেয় না।

অক্ষিপুট কিরূপে নির্ম্মিত হয় ? Formation of eyelids

উহারা ত্বকের গতিবিশিষ্ট পর্দ্দা বিশেষ moveable folds of skin। উহাদের ভিতর পাতলা একখণ্ড পীত বর্ণের স্থিতিস্থাপক তন্তু দৃষ্ট হয় thin plate of yellow elastic tissue।

অক্ষিপুটের লোমগুলির ক্রিয়া কি ? Function of eye lashes.

অক্ষিপুটে লোম থাকে বলিয়া অক্ষির ভিতর বাহিরের পদার্থ প্রবেশ করিতে পারে না।

অক্ষিপুটের লোম এবং অন্যান্য স্থানের লোমের প্রভেদ কি ? Difference of eyelashes from other hairy growths.

অক্ষিপুটের লোমের স্পর্শ চৈতন্য থাকে একারণ বাহিরের কোন পদার্থ উহাদিগকে স্পর্শ করিলেই অক্ষিপুট বুজিয়া যায়।

অক্ষিপুটের ধারে ধারে কি জন্য মাইবোমিয়ান্ গ্রন্থি থাকে ? Purpose of Meibomian glands along the edges of the lids.

উহারা অক্ষিপুটের ধারগুলিকে তৈলাক্তভাবে সরস রাখে, একারণ, চক্ষুর জলে উহাদের উগ্রতা হয় না।

অক্ষি কোটরের কোন্ অংশে ল্যাক্রিম্যাল্ গ্রন্থি থাকে? Situation of lachrymal gland in the eye.

চক্ষুর ঊর্দ্ধ এবং বাহ্য কোণে।

ল্যাক্রিম্যাল গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of Lachrymal gland.

উহাদের দ্বারা রস নিঃসরণ হয় যদ্দ্বারা চক্ষু সরস থাকে। অত্যন্ত নিঃসরণ হইলে নিম্ন পল্লবের উপর দিয়া অশ্রুপাত হয়।

অক্ষি কোটরের কোন্ দিক দিয়া ল্যাক্রিম্যাল নিঃসরণ বহির্গত হয়? Way of Lachrymal secretion.

প্রত্যেক অক্ষি কোটরের ভিতর দিকে এক একটী পাংটা-ল্যাক্রিম্যালিয়া নামক ছিদ্র থাকে; ঐ ছিদ্র দিয়া ল্যাক্রিম্যাল নিঃসরণ ল্যাক্রিম্যাল থালীতে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে নাসা সম্বন্ধীয় নলীর ভিতর দিয়া নাসাভ্যন্তরে সেই রস উপস্থিত হইয়া থাকে।

নিম্ন অক্ষিপটের বিশেষ ক্রিয়া কি? Function of lower eye lids

ইহার মধ্য দিয়া অধিক পরিমাণে অশ্রুজল সঞ্চালিত হয়; কিন্তু ক্রন্দনকালে নিম্ন অক্ষিপুট অশ্রু জলে ভাসিয়া গিয়া থাকে।

অর্বিকিউলেরিস প্যাল্‌পিব্রেরাম্ পেশীর ক্রিয়া কি? এবং উহার স্নায়ু কোন্‌টী? Function and nerve supply of Orbicularis Palpebrarum.

ইহা দ্বারা চক্ষু মুদ্রিত হয়। ফেসিয়াল্ নার্ভ ইহার সঞ্চালক স্নায়ু।

কোন্ পেশীর দ্বারা চক্ষু খোলা যায়? What muscle opens the eye.

লিভেটর-প্যাল্‌পিব্রেরাম-সুপিরিয়ার নামক পেশী দ্বারা উপরের অক্ষিপুট উত্তোলিত হয়। অকুলো-মোটর নার্ভ ইহার সঞ্চালক স্নায়ু।

অক্ষিগোলকের উদ্দেশ্য কি? Object of eyeball.

ইহা দ্বারা এরূপে আলোক-রশ্মি চালিত হয় যে, অপ্‌টিক্ স্নায়ুর সমাপ্তি স্থলে ঐ আলোক রশ্মিগুলি কিয়ৎ পরিমাণে পরস্পরে আঘাত করিয়া থাকে। আবার, ইহা আলোক ব্যতীত বাহিরের অন্যান্য পদার্থ বা অবস্থার স্পর্শ হইতে অপ্‌টিক্ স্নায়ুগুলিকে রক্ষা করিয়া থাকে। অক্ষিগোলকে অপ্‌টিক্ স্নায়ু বিশেষ ভাবে বিস্তৃত হইয়া থাকে।

অপ্‌টিক স্নায়ুকে কোন্‌ পদার্থ উত্তেজিত করে? Stimulus of optic nerve.

আলোক।

অক্ষি-গোলকের বিবিধ গতির উদ্দেশ্য কি? Purpose of the movements of eyeball.

মস্তক সঞ্চালন ব্যতীত কেবল অক্ষি-গোলকের সঞ্চালনে যাবতীয় পদার্থ দৃষ্টিপথে উপস্থিত হয়।

অপ্‌টিক স্নায়ুতে তাড়িত, যান্ত্রিক অথবা অন্য কোন উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে কিরূপ সংজ্ঞা উৎপন্ন হয়? Effect of various stimuli.

কেবল আলোক দেখা গিয়া থাকে।

চক্ষুর স্ক্লেরোটিক পর্দ্দার ক্রিয়া কি? Function of sclerotic coat.

ইহা দ্বারা চক্ষুর গঠন ও রক্ষা হইয়া থাকে।

অক্ষি-গোলকের সর্ব্বত্রেই কি স্ক্লেরোটিক আবরণ থাকে?

না। উহার সম্মুখাংশে কর্ণিয়া নামে এক স্বচ্ছ ঝিল্লি দৃষ্ট হয় যদ্দ্বারা চক্ষুর ভিতর আলোক-রশ্মি সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

কর্ণিয়া ঝিল্লির ক্রিয়া কি! Function of cornea

ইহার ভিতর দিয়া আলোক রশ্মি সঞ্চালিত হয় এবং ঐ আলোক-রশ্মি গুলি বাঁকিয়া গিয়া থাকে।

কর্ণিয়া মধ্যে কি বিশেষ পদার্থ সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়? Peculiar bodies in cornea.

কর্ণিয়া সম্বন্ধীয় কণা। ইহাদের এমিবা নামক কীটাণুর মত গতি দৃষ্ট হয়।

কর্ণিয়া মধ্যে স্নায়ু ও রক্তবাহীনাড়ী থাকে কি না? nerves and blood vessels of cornea if there be any.

রক্তবাহীনাড়ী থাকে না। কেবল আংশিক চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোথা হইতে ঐসকল স্নায়ু সূত্র উৎপন্ন হয়? derivation of the nerves

লম্বা এবং ছোট সিলিয়ারি স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কর্ণিয়াতে প্রবেশ কালে ঐ সকল স্নায়ু সূত্রের কিরূপ পরিবর্ত্তন হয়? Changes of them as thy enter the cornea.

উহারা মেডুলেটেড্ নার্ভ সূত্র রূপে কর্ণিয়াতে প্রবেশ করে কিন্তু শীঘ্রই উহাদের মায়েলিন্ অদৃশ্য হয় কেবল একসিস্-সিলিণ্ডার থাকে।

কিরূপে কর্ণিয়ার পোষণ হইয়া থাকে? How Cornea is nourished?

উহাদের ধারে ধারে যে রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয় সেই রক্তবাহী নাড়ী হইতে কর্ণিয়াতে রক্ত শোষিত হইয়া থাকে।

কোরয়েড্ আবরণের ক্রিয়া কি? Function of Choroid.

ইহার মধ্যে কালবর্ণের সংযোগ-তন্তু-কোষ থাকে বলিয়া বহির্দ্দেশ হইতে সমস্ত আলোক চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না।

কর্ণিয়ার ভিতর দিয়া উপযুক্ত আলোক চক্ষুতে ঠিক সোজা প্রবেশ করিয়া থাকে। কোন কোন জীবের এই কোরয়েড আবরণের পশ্চাতে কাল বর্ণের সংযোগ-তন্তুর কোষ থাকে না বলিয়া উহারা দিবাভাগে ভালরূপ দেখিতে পায় না।

সিলিয়ারি প্রোসেস্ কাহাকে বলে? What are the Cilliary processes?

কর্ণিয়া ঝিল্লির ধারে কোরয়েড আবরণের যে দুই অত্যন্ত রক্তপূর্ণ পর্দ্দা দৃষ্ট হয় উহাদিগকে সিলিয়ারি প্রোসেস কহে।

সিলিয়ারি পেশীর ক্রিয়া কি? Function of the cilliary muscle.

স্ক্লেরোটিক আবরণের সহিত ইহা কোরয়েড্ আবরণকে সংযুক্ত করে, ক্রিষ্টেলাইন বা স্বচ্ছ লেন্সের আকৃতি ও ব্যাস রেখাকে শাসন করে এবং সামঞ্জস্য রক্ষা করিয়া থাকে।

আইরিসের ক্রিয়া কি? Function of Iris.

ইহা একটী গোলাকার ঝিল্লিবৎ ও ব্যবচ্ছেদক পর্দ্দাবিশেষ। ইহার মধ্যস্থলে একটী ছিদ্র থাকে উহাকে পিউপিল্ বা চক্ষুর তারা কহে। ঐ তারা দ্বারা উপযুক্ত পরিমাণে আলোক চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে। আইরিস ঝিল্লিতে দুই প্রকার পেশী সূত্র দৃষ্ট হয়। ১। গোলাকার। ২। বিস্তারণশীল।

আইরিসের দুই শ্রেণীর পেশীর ক্রিয়া কি কি? Function of the two sets.

বিস্তারণশীল পেশীদ্বারা তারা প্রশস্ত হয় এবং গোলাকার পেশীদ্বারা উহা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

পিউপিলারি গতির উদ্দেশ্য কি? Object of this pupillary movement.

উহা দ্বারা উপযুক্ত পরিমাণ আলোক চক্ষুতে প্রবেশ করিয়া থাকে।

কোরায়েড আবরণের রক্তবহানাড়ী গুলি চক্ষুর পোষণের সাহায্য করিয়া থাকে কি না?

বিলক্ষণ সাহায্য করিয়া থাকে।

কোরয়েড আবরণের রক্তবহানাড়ী গুলি বর্ণনা কর? Describe the blood-vessels of the choroid.

ইহাতে ৩ শ্রেণীর রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয়। ১। ছোট পোষ্টিরিয়ার-সিলিয়ারি ধমনী। ইহারা সংখ্যায় প্রায় ২০টী হয়। ইহারা অপ্‌টিক স্নায়ুর নিকট স্ক্লেরোটিক আবরণ ভেদ করিয়া কোরিয়ো-কৈশিকা গুলির জালবৎ গঠনে সমাপ্তি হইয়া থাকে। ইহারা ওরা-সেরেটা পর্য্যন্ত গমন করে। ২। লম্ব পোষ্টিরিয়ার সিলিয়ারি ধমনী। ইহারা চক্ষুর নাসার দিকে এবং টেম্পরাল দিকে অবস্থিতি করিয়া থাকে। ইহারা কোরয়েড আবরণের সিলিয়ারি অংশে উপস্থিত হইয়া আইরিস্ পেশীকে ভেদ করিয়া সার্কুলাস আর্টিরিয়োসাস-আইরিডিস্-মেজর নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। ৩। সম্মুখ সিলিয়ারি আর্টরি। ইহারা কৈশিকা শাখাগুলি হইতে উৎপন্ন হইয়া সম্মুখ দিকে স্ক্লেরোটিক আবরণ ভেদ করে এবং কোরয়েড ও আইরিস্‌কে শাখা বিতরণ করিয়া থাকে।

উক্ত রক্তবহানাড়ী গুলির শিরা কিরূপ? এবং সেই শিরার ক্রিয়া কি? Function of the veins.

এন্টিরিয়ার সিলিয়ারি শিরা। ইহারা অক্ষি-গোলকের সম্মুখাংশে রক্ত গ্রহণ করিয়া উহার বাহ্য দিকে লইয়া যায়; ইহারা আইরিস হইতে রক্ত গ্রহণ করে না।

আইরিস্ হইতে কিরূপে রক্ত বাহির হয় ? How Iris blood passes out of the eye ?

সিলিয়ারি প্রোসেস্ ছটীর ভিনাস্-প্লেক্সাস্ অর্থাৎ শিরার জালবৎ গঠন আইরিস্ হইতে রক্ত গ্রহণ করিয়া পশ্চাৎদিকে কোরয়েড শিরা গুলিতে লইয়া গিয়া থাকে।

আইরিসের পশ্চাতে কি থাকে ? What do you see on the posterior surface cf Iris ?

একথাক্ কাল বর্ণের রঙ্গিল পদার্থ থাকে, একারণ আইরিসের গাত্র দিয়া চক্ষুর ভিতর আলোক প্রবেশ করিতে পারে না।

আইরিসের গোলাকার সূত্রের স্নায়ু কি ? Nerve of circular fibres.

অকুলোমোটর।

আইরিসের বিস্তারণকারী সূত্রের ক্রিয়া কি ? Nerves of radiating fibres.

ট্রাই-ফেসিয়েল এবং সিম্পেথেটিক।

নিকট দর্শনে পিউপিল কুঞ্চিত এবং দূর দর্শনে উহা প্রসারিত হয় কেন ? Cause of contraction and dilatation of the pupils.

দর্শনের বস্তু নিকটে থাকিলে আলোক রশ্মিগুলি শীঘ্র একত্রিত হইয়া পিউপিলের ক্ষুদ্র ছিদ্র দিয়া অক্লেশে প্রবেশ করিয়া থাকে ; কিন্তু দর্শনের বস্তু দূরে থাকিলে আলোক রশ্মিগুলিকে একত্রিত করিবার জন্য পিউপিল বিস্তৃত হইয়া থাকে।

রেটিনার ক্রিয়া কি ? Function of retina

অপটিক স্নায়ু বিস্তৃত হইয়া রেটিনা প্রস্তুত হয় এবং উহাতেই সমস্ত আলোক গৃহীত হইয়া থাকে।

রেটিনার রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া Chemical reaction কিরূপ ?

আলোকে ইহা অম্লযুক্ত থাকে, কিন্তু অন্ধকারে ক্ষারযুক্ত হয়।

রেটিনাতে স্নায়ু সূত্রগুলি কিরূপে সমাপ্ত হয় ? Ending of retinal fibres.

রড্‌স এবং কোন্স এইরূপ আকারে সমাপ্ত হইয়া থাকে। মনুষ্যের চক্ষুতে রড‍্স্ অধিক দেখিতে পাওয়া যায়।

অন্ধ বিন্দুর (Blind spot) অর্থ কি ?

রেটিনার এই স্থান ভেদ করিয়া অপ্‌টিক্ স্নায়ুর চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করে। এই স্থানে আলোক পতিত হইলে কোনরূপ উত্তেজনা উৎপন্ন হয় না সুতরাং এস্থলে দর্শন কার্য্য হয় না।

ম্যাকুলা-লিউটির। Macula lutea কাহাকে বলে।

রেটিনার ঠিক মধ্য বিন্দুকে কহে। ঐ স্থলে আলোক পতিত হইলে উত্তম দর্শন হয় এবং ঐ স্থলে অধিক সংখ্যক কোন্স দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ভিজুয়াল-পার্পল Visual purple কাহাকে বলে ?

রেটিনাতে একপ্রকার পার্পল বা বেগুনি বর্ণের পদার্থ থাকে, আলোক পতিত হইলে উহা নষ্ট হইয়া যায়।

রেটিনার প্রত্যেক অংশে কি সমস্ত আলোক রশ্মি গৃহীত হইয়া থাকে ? Does every part of the retina" receive all the rays of light ?

না। প্রত্যেক অংশ ভিন্ন ভিন্ন রঙ্গিন রশ্মি গ্রহণ করে। রেটিনার সমাপ্তির স্থলের অংশ লাল রশ্মি দেখিয়া থাকে ইত্যাদি।

চক্ষুর একুইয়াস্-হিউমারের ক্রিয়া কি ? Function of acqueous-humour.

ইহার ভিতর আইরিস সঞ্চালিত হয়। ইহা কর্ণিয়ার পশ্চাৎ অংশ রক্ষা করে এবং আলোক রশ্মি বাঁকাইয়া থাকে।

ভিট্রিয়াস্-হিউমারের ক্রিয়া কি ? Function of Vetreous humour.

ইহা অক্ষিগোলকের শূন্য স্থান পূর্ণ করে, উহাকে টাইট্ রাখে এবং আলোক রশ্মিগুলিকে বাঁকাইতে বিশেষ সাহায্য করিয়া থাকে।

ক্রিষ্টেলাইন লেন্সের ক্রিয়া কি ? Function of Crystaline lens.

ইহা দুই দিকে কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার স্বচ্ছ কাচ বিশেষ। ইহা দ্বারা পদার্থগুলি বড় দেখায়। ইহা আলোক রশ্মিগুলিকে বাঁকাইয়া রেটিনার উপযুক্ত স্থানে সঞ্চালিত করে। ইহা দ্বারা একুইয়াস্ ও ভিট্রিয়াস্ হিউমার পৃথক হয়।

রেটিনাতে কিরূপে প্রতিমূর্ত্তি পড়ে? How the image thrown on the retina?

লেন্স দুই দিকেই কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার বলিয়া রেটিনাতে উল্টা প্রতিমূর্ত্তি পড়িয়া থাকে।

আমরা পদার্থগুলিকে উল্টা দেখি না কেন? Why do we not see objects upside down?

মনের অভ্যাস বশতঃ এবং সকল পদার্থ ঐরূপ বিপরীত ভাবে স্থিতি করে বলিয়া আমাদের দর্শনের কোন বিঘ্ন ঘটে না। মস্তিষ্ক এই কার্য্যে বিশেষ সহায়তা করিয়া থাকে।

দর্শনের জন্য চক্ষুস্থিত কোন্ কোন্ পদার্থের বিশেষ আবশ্যক হয়? Essential portions of the eye for sight.

১। রেটিনা নামক স্নায়বিক পদার্থ যদ্দারা উত্তেজনা গৃহীত ও সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

২। কতকগুলি বক্রীকারণ পদার্থ যদ্দারা আলোক রশ্মি উপযুক্ত স্থানে পতিত হয়।

৩। আইরিস্ নামে এক কুঞ্চনশীল ব্যবচ্ছেদক পেশী যদ্দারা উপযুক্ত পরিমাণ আলোক চক্ষুতে প্রবেশ করিয়া থাকে।

৪। সিলিয়ারি নামে এক কুঞ্চনশীল পেশী যদ্দারা লেন্সের আকৃতি ঠিক থাকে এবং সমান ভাবে নিকট ও দূরের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে।

রিফ্রাকটিং মিডিয়া বা রেখা বক্রী করণ পদার্থ না থাকিলে রেটিনার অবস্থা কিরূপ হয়? Importance of refracting media.

এরূপ অবস্থায় রেটিনাতে আলোক পতিত হইলেও কিছুই দর্শন হয় না।

রিফ্রাকসন্ ও একোমোডেশন কাহাকে বলে? Define refraction and accomodation.

রেখা বক্রী করণ প্রণালীকে রিফ্রাক্সন বলা যায়। ৫৬২ পৃষ্ঠা দেখ। চক্ষুর যাবতীয় গঠনোপযোগী পদার্থ ঠিক করিতে যে সমস্ত পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয় সেই সমস্ত ক্রিয়াকে একোমোডেশন্ ক্রিয়া কহে। ঐরূপ পরিবর্ত্তন বা ক্রিয়াগুলি সিলিয়ারি পেশীর দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে।

কিরূপে আমরা নিকট ও দূর বিচার করিতে পারি? How do we judge near and far objects?

শিক্ষার বলে আপনা আপনিই ঐরূপ বিচার হইয়া থাকে। সেইরূপ অভ্যাস বলে আমরা পদার্থের ছোট বড় আকৃতি বুঝিতে সক্ষম হই।

ক্রোমেটিক অ্যাবারেশন কাহাকে বলে? Chromatic aberration.

শ্বেত আলোক বিবিধ রঞ্জিল রেখায় বিভক্ত হইলে উহাকে ক্রোমেটিক অ্যাবারেশন কহে। আইরিস পেশী দ্বারা সুস্থ চক্ষুতে ঐরূপ অবস্থা অনেক নিবারণ হইয়া থাকে।

স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন কাহাকে বলে? Spherical aberration.

কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার লেন্সের ভিতর দিয়া উজ্জ্বল রশ্মিগুলি ভিন্ন ভিন্ন ভাবে বাঁকিয়া থাকে। এইরূপ অবস্থাকে স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন কহে। স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন হইলে বিশেষ কোন ক্ষতি হয় না, কারণ, মধ্য রেখাগুলি কেবল আইরিসের ভিতর দিয়া রেটিনায় যাইতে পারে।

এষ্টিগ্‌মেটিজম্ Astigmatism কাহাকে বলে?

রেখাগুলি বিশের বিশেষ কোণ দিয়া সঞ্চালন প্রযুক্ত উহাদের স্পষ্ট দর্শন না হইলে সেই অবস্থাকে এষ্টিগ্‌মেটিজম্ কহে।

এন্টোপিক্ প্রতিমূর্ত্তি কাহাকে বলে? What are entopic images?

চক্ষুর স্বচ্ছ পদার্থগুলিতে কিঞ্চিৎ অস্বচ্ছ অবস্থা উৎপন্ন হইলে ঐরূপ প্রতিমূর্ত্তি দৃষ্ট হয়। ঐরূপ অবস্থা সকল চক্ষুতেই কিছু না কিছু বর্ত্তমান থাকে কিন্তু সর্ব্বদা অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা দর্শন করিলে ঐরূপ অবস্থা অধিক উৎপন্ন হইয়া থাকে।

বর্ণান্ধতা (Color blindness) কাহাকে বলে?

রেটিনার কিয়দংশের গঠনের উত্তমরূপ বিকাশ না হইলে যদি তাহাতে আলোক রশ্মি পতিত হয় তবে সেস্থলে দর্শন হয় না। উক্ত কারণে লাল সবুজ এবং পীত রশ্মি প্রধানতঃ দেখা যায় না।

ডিপ্লোপিয়া কাহাকে বলে? Diplopia.

দ্বিতঃ দর্শন। ইহার কারণ এই যে, প্রত্যেক চক্ষু হইতে ভিন্ন ২ সময়ে ইম্পাল্‌স্ বা উত্তেজনা গ্রহণ করিলে এক বস্তু দুইটি দেখায়।

What is hemianopsia ?

এক চক্ষুর অর্দ্ধেক দৃষ্টি শূন্য হইলে উহাকে hemianopsia কহে। এইরূপ অবস্থায় পদার্থ যেন দুই খণ্ড হইয়া যায় এবং উহার অর্দ্ধেক মাত্র দেখা গিয়া থাকে। ঐরূপ স্থলে চক্ষুর দক্ষিণ দিকে দৃষ্টি থাকে না।

মায়োপিয়া কাহাকে বলে ? Myopia.

নিকট দর্শন (Short sightedness)। এরূপ অবস্থায় রেটিনায় ফোকাস্ হইয়া থাকে। ৫৭৫ পৃষ্ঠা দেখ।

হাইপার-মেট্রোপিয়া Hypermetropia কাহাকে বলে ?

দূরদর্শন (Far sightedness) এরূপ অবস্থায় রেটিনার পশ্চাতে ফোকাস্ হইয়া থাকে। ৫৭৩ পৃষ্ঠা দেখ।

প্রেস্বাইওপিয়া Presbyöpia কাহাকে বলে ?

ইহাও দূরদর্শন। বৃদ্ধাবস্থায় এরূপ হয়। এরূপ অবস্থায় সিলিয়ারীপেশী চক্ষুকে ঠিক সাজাইয়া রাখিতে পারে না (Loss of power of accommodation) ৫৭৬ পৃষ্ঠা দেখ।

এম্মেট্রোপিক emmetropic চক্ষু কাহাকে বলে ?

স্বাভাবিক চক্ষু।

মায়োপিক্ চক্ষুর জন্য কিরূপ কাচ (glass) দরকার হয় ?

খোলবিশিষ্ট কাচ (Concave glass)।

হাইপার-মেট্রোপিয়ার জন্য কিরূপ কাচ দরকার হয় ?

কূর্ম্ম পৃষ্ঠাকার কাচ (Convex glass)।

প্রেস্বায়োপিয়ার জন্য কিরূপ কাচ দরকার হয় ?

কূর্ম্ম পৃষ্ঠাকার কাচ (Convex glass)।

ইণ্ট্রা-অকুলার প্রেসার Interoccular pressure কাহাকে বলে ?

চক্ষুর বিবিধ হিউমারের (Humours) পরিমাণের আধিক্য হইলে অক্ষি-গোলকের পর্দ্দার বা আবরণে টান পড়ে, ঐরূপ অবস্থা অত্যন্ত বৃদ্ধি পাইলে উহাকে গ্লকোমা Glaucoma কহে।

Dioptric media কাহাকে বলে ?

যে সমস্ত স্বচ্ছ পদার্থ আলোক রশ্মিকে বক্র অর্থাৎ refract করিয়া image

বা মূর্ত্তিকে ঠিক রেটিনাতে foocus করে সেই সমস্ত পদার্থকে Dioptric media কহে।

Argyll Robinson pupil কাহাকে বলে ?

যে অস্বাভাবিক অবস্থায় চক্ষুর তারা আলোকে কুঞ্চিত হয় না কিন্তু accomodation ঠিক থাকিলে কুঞ্চিত হয় তাহাকে ঐরূপ নাম দেওয়া যায়।

Nystagmus কাহাকে বলে ?

যে সমস্ত reflex দ্বারা অক্ষি গোলক ঠিক থাকে উহাদের গরঠিক হইলে (faulty fixation) চক্ষুর যেরূপ আক্ষেপিক এক পেশে ও কাঁপার মত গতিবিধি হয় সেই অবস্থাকে Nystagmus কহে।

শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ। Hearing.

Optic nerve অর্থাৎ দর্শনের স্নায়ুর মধ্য দিয়া যে সমস্ত impulse যায় উহাদিগকে যেমন light বা আলোক বলা যায় তেমনি auditory অর্থাৎ শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর মধ্য দিয়া যে সমস্ত impulse যায় উহাদিগকে সেইরূপ শব্দ কহে।

কর্ণের কয়টী বিভাগ দিয়া উহার ভিতর শব্দ প্রবেশ করে ? Divisions of the ear.

৩টী। ১। বাহ্যকর্ণ ও অডিটরী খাল ; ২। মধ্যকর্ণ (টিম্পানিক ঝিল্লী অডিটরী খাল ও মধ্যকর্ণের ব্যবধানে অবস্থিতি করে) ; ৩। ল্যাবারিন্থ।

বাহ্যকর্ণের ক্রিয়া কি ? Propose of the external ear

উহা দ্বারা শব্দ সংগ্রহ হয়।

অডিটরী খালের ক্রিয়া কি ? Function of auditory canal.

উহা ভূবায়ুর কম্পন বৃদ্ধি করে।

বাহ্যকর্ণের খোলের ক্রিয়া কি ? Function of cernmen.

উহা দ্বারা বাহিরের পদার্থ ধৃত হয়, নতুবা তাহা কর্ণের ভিতর প্রবেশ করিতে পারে।

টিম্পানিক ঝিল্লীর ক্রিয়া কি ? Function of tympanic membrane.

উহা অডিটারী খাল হইতে ভূবায়ুর কম্পন গ্রহণ করিয়া মধ্যকর্ণের অস্থি সমূহে প্রেরণ করে।

টিম্পানিক ঝিল্লী বাহ্যদিক হইতে ভিতর দিকে ঢালু থাকে কেন? Purpose of the slope of the tympanic membrane from outward to inward.

ঐরূপ অবস্থায় শব্দ উৎপন্নের সুবিধা হয়।

টিম্পানিক ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া শব্দের কম্পন কিরূপে ভিতরে সঞ্চালিত হয়? How are the vibrations of sound transmitted afte leaving the tympanic membrane?

মেলিয়াস, ইন্‌কাস্‌ ও ষ্টেপিস্‌ নামে ৩ খানি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি নামানুসারে ক্রমান্বয়ে পরস্পর সংযুক্ত থাকে। উহারা একদিকে টিম্পানিক ঝিল্লী এবং অপরদিকে অভ্যন্তর কর্ণের ভেষ্টিবিউলের উপর যে ডিম্বাকার oval ছিদ্র থাকে সেই ছিদ্রের সহিত সংযুক্ত থাকে। ভূবায়ুর কম্পন্‌ মেলিয়াস্‌, ইন্‌কাস্‌ ও ষ্টেপিসের উপর দিয়া ভেষ্টিবিউলে উপস্থিত হয়।

ষ্টেপিডিয়াস্‌ পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Stapedius.

ইহা ষ্টেপিস্‌ নামক অস্থিতে সংযুক্ত থাকে এবং ইহা কুঞ্চন কালে ঐ অস্থিকে ডিম্বাকার ছিদ্রের মুখ হইতে টানিয়া লয়, নতুবা উচ্চশব্দ বশতঃ ঐ অস্থি ডিম্বাকার ছিদ্রে প্রবেশ করিয়া বধিরতা উৎপন্ন করিবার সম্ভাবনা থাকিত।

টেন্‌সর-টিম্পানাই পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Tensor Tympani

ইহা মেলিয়াস্‌ অস্থির হাতলকে অভ্যন্তর দিকে টানিয়া টিম্পানিক ঝিল্লীর টাইট্‌ ভাব বৃদ্ধি করে এবং উচ্চশব্দ হইলেও ঐ ঝিল্লীকে অধিক কাঁপিতে দেয় না।

ল্যাক্‌সেটর টিম্পানাই পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Laxator Tympani.

ইহা ম্যালিয়াস্‌ অস্থির হাতলকে বাহ্যদিকে আকর্ষণ করে সুতরাং টিম্পানিক ঝিল্লী শিথিল হইয়া যায়।

ইউষ্টেশিয়ান নলীর ক্রিয়া কি? Function foE ustachian tube.

ইহা ফেরিংস অর্থাৎ গুহানলীর সহিত সংযুক্ত থাকে এবং টিম্পানিক ঝিল্লীর পশ্চাতে মধ্যকর্ণের ভিতর ইহা মুক্ত থাকে। একারণ টিম্পানিক ঝিল্লী সজোরে তাড়িত হইলে কিঞ্চিত পরিমাণে বায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

ইউষ্টেশিয়ান নলী কি সর্ব্বদা মুক্ত থাকে? Is it constantly open?

না। সর্ব্বদা মুক্ত থাকিলে মুখ গহ্বরের ভিতরে যে বিবিধ প্রকার শব্দ হয় তাহা হইলে সেই সকল শব্দ কর্ণের ভিতর হইতে উৎপন্ন হইত।

অস্থি সমূহ হইতে কিরূপে শব্দ অডিটরি স্নায়ুর শেষ সূত্র গুলিতে সঞ্চালিত হয়? How sound is transmitted?

অর্দ্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলি এবং ঘোরাণ ঘোরাণ সিঁড়ির মত পদার্থের দ্বারা উক্ত কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

সেমিসার্কুলার বা অর্দ্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলি কোন পদার্থে পূর্ণ থাকে? What fills the Semicircular Canals?

এণ্ডোলিম্ফ নামে এক প্রকার তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে।

বাহ্যদেশ হইতে এণ্ডোলিম্ফ কিরূপে শব্দের উত্তেজনা গ্রহণ করে? How Endolymph receives impulses from the exterior?

ডিম্বাকার ছিদ্রের উপর যে ঝিল্লী দৃষ্ট হয় উহার সহিত এণ্ডোলিম্ফ বিশেষ ভাবে সংযুক্ত থাকে সুতরাং ষ্টেপিস্ অস্থি ঐ ঝিল্লীতে আঘাত করিলে সেই আঘাত জনিত কম্পন এণ্ডোলিম্ফ দ্বারা সঞ্চালিত হয়।

অর্দ্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলিতে অডিটরি স্নায়ু সূত্র গুলি কিরূপে সমাপ্ত হয়? How do the nerves end in the Semicircular Canals.

উহারা বিশেষ প্রকার এপিথিলিয়ইড্ কোষে সমাপ্ত হয়। ঐ সকল কোষের অগ্রভাগে সূক্ষ্ম২ কেশের মত প্রবর্দ্ধন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অটোলিথ্স্ নামক পদার্থ গুলির ক্রিয়া কি? Function of the Otoliths.

উহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাল্কেরিয়াস্ বা চুণ ঘটিত পদার্থ বিশেষ। এণ্ডোলিম্ফ নামক পদার্থের কম্পন হইলেই ঐ সকল চুণ ঘটিত পদার্থ সঞ্চালিত হইয়া অডিটরি স্নায়ু সূত্রের সমাপ্তি স্থলে উত্তেজনা করিয়া থাকে।

শ্রবণ শক্তির সাহায্য ব্যতীত অর্দ্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলির অপর ক্রিয়া কি? Other function of Semicircular canals.

উহারা সামঞ্জস্য রাখিয়া থাকে; কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে অর্দ্ধ চন্দ্রাকার নলীর মধ্যে সোজা নলীটী কাটিয়া দিলে দুই পার্শ্বে মাথা চালিত হইয়া থাকে। অর্দ্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলির মধ্যে যেগুটী লম্বভাবে অবস্থিতি করে উহাদের বিভাগ হইলে মস্তক উপর ও নিম্নের দিকে চালিত হইয়া থাকে।

অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীগুলি নষ্ট হইলে শ্রবণ শক্তির বিশেষ কি হানি হয়? Does section of semicircular canals destroy the power of hearing?

বিশেষ কোন হানি হয় না। অথবা অত্যল্প হানি হইয়া থাকে।

কর্টাই গুলির ক্রিয়া কি? Function of the organ of corti.

স্নায়ুসূত্র গুলি এই সকল পদার্থেও সমাপ্ত হইয়া থাকে। উহারা বিশেষ স্বর উৎপন্ন করিতে পারে বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

শ্রবণশক্তি দ্বারা শব্দের কি কি স্বভাব বিচার করা যায়? What differences in sound can the ear distinguish?

স্বর উচ্চ কি মৃদু, কি কর্কশ প্রভৃতির বিচার হইয়া থাকে। অভ্যাস বশতঃ নিকটের অথবা দূরের শব্দ আমরা বিচার করিতে পারি।

স্বর ও বাক্য—The Voice and Speech।

কিরূপে স্বর অথবা শব্দ উৎপন্ন হয়? In what way is the voice or sound produced?

শ্বাস নালীর উপরিভাগে গ্লটিস নামে এক সংকীর্ণ ছিদ্রদ্বারা ফুস্ফুস্ স্থিত দূষিত বায়ু সজোরে প্রশ্বাস কার্য্য দ্বারা বাহির হইলে স্বর বা শব্দ উৎপন্ন হয়। লেরিংসের নিম্নভাগে গ্লটিস অবস্থিতি করে, উহার দুই পার্শ্বে পাতলা ও ঝিল্লিবৎ সূত্র পাশাপাশি অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহার উপর দিয়া বায়ু বাহির হইলেই উহাদের কম্পনজনিত শব্দ উৎপন্ন হয়। একারণ ট্রেকিয়াতে ছিদ্র হইলে বাক্য উচ্চারিত হয় না।

স্বরের প্রধান প্রধান যন্ত্র কি? Chief organs of voice.

দুটী ভোকাল্ বা স্বর রজ্জু। উহারা লেরিংসের পেশীদ্বারা সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

লেরিংসের ক্রিয়া কি? Functions of Larynx.

ইহা একটী গহ্বর বিশেষ এবং ইহাতে ভোকাল্-কর্ডস্ বা স্বর রজ্জু থাকে বলিয়া স্বর উৎপন্ন হয়।

থাইরয়েড্ এবং ক্রাইকয়েড্ উপাস্থির ক্রিয়া কি?

উহারা স্বর যন্ত্রের কঠিন প্রাচীর স্বরূপ। উহাদের দ্বারা স্বর যন্ত্রের রক্ষা হইয়া থাকে। লেরিংসের সম্মুখ ও পার্শ্বদিকে অসম্পূর্ণ অঙ্গুরিরূপে থাইরয়েড্ উপাস্থি অবস্থিতি করে; কিন্তু লেরিংসের চতুর্দ্দিকে ক্রিকয়েড্ অস্থি অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহার পশ্চাদ্ভাগ সম্মুখাংশ অপেক্ষা প্রশস্ত।

এরিটনয়েড্ উপাস্থির ক্রিয়া কি? উহারা ক্রিকয়েড্ অস্থির পশ্চাৎ অংশের উপরিভাগে নড়নশীল ভাবে অবস্থিতি করে। বাক্য কথনোপযোগী কতকগুলি পেশী এরিটনয়েড্ উপাস্থিতে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

লেরিংসের আভ্যন্তরিক (intrinsic) পেশী গুলির নাম ও ক্রিয়া কি?

উহারা ভোকাল্ কর্ড দুটীর উপর বিশেষ ক্রিয়া প্রকাশ করে। উহাদের নাম:—দুটী ক্রিকো-থাইরয়েড্, দুটী থাইরো-এরিটনয়েড, দুটী পোষ্টিরিয়ার-ক্রিকো-এরিটনয়েড্, দুটী ল্যাটারাল্ ক্রিকো-এরিটনয়েড্ এবং একটী এরিটনয়েড্।

ক্রিকো-থাইরয়েড্ দ্বারা ভোকাল্ কর্ড অত্যন্ত টাইট হয় কিন্তু থাইরো-এরিটনয়েড্ দ্বারা ভোকালকর্ড শিথিল হইয়া থাকে। পোষ্টীরিয়ার ক্রিকো-এরিটনয়েড্ দ্বারা স্বর রজ্জু বা ভোকাল্ কর্ড ফাঁক হইয়া গ্লটিস্ ছিদ্রকে বিস্তৃত করে কিন্তু ল্যাটারাল্ ক্রিকো-এরিটনয়েড্ দ্বারা গ্লটিস্ বন্ধ হইয়া থাকে। এরিটনয়েড্ পেশীও গ্লটিস্ বন্ধ করিয়া থাকে।

স্বরের স্নায়ু কৌশল কি? Nervous mechanism of the voice.

নিমোগ্যাস্ট্রিক স্নায়ুর চৈতন্যোৎপাদক সূত্র গ্লটিস্ ছিদ্রে যোগান্ হয়; এ কারণ গ্লটিস্ এরূপ চেতনা বিশিষ্ট থাকে যে, কোনরূপ বাহিরের পদার্থ অথবা দুর্গন্ধযুক্ত ও বিষাক্ত গ্যাস্ উহার ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না। ভেগাস্ ও

উহার সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার শাখা দ্বারা গ্লটিস্‌ ছিদ্র বন্ধ হয়। এতদ্ব্যতীত উক্ত স্নায়ু ও উহার শাখা দ্বারা গ্লটিসের রক্ষা হয় এবং নিয়মিতভাবে স্বরোচ্চারণ হইয়া থাকে। ইন্‌ফিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল্‌ পেশী গ্লটিসের কুঞ্চন ক্রিয়ার উপর বিশেষ কর্তৃত্ব করে এবং সুপিরিয়ার লেরিঞ্জিয়াল্‌ উক্ত কুঞ্চন ক্রিয়ার অবস্থা মস্তিষ্কে উপনীত করিয়া থাকে।

স্বরের গুণ (Properties) কি ? অর্থাৎ উহা দ্বারা কি বিচার হয় ?

স্বর (১) ক্ষীণ বা মোটা, (২) মৃদু বা উচ্চ, (৩) কর্কশ বা মধুর এইরূপ বিচার করিয়া থাকে।

শব্দ সম্বন্ধে এপিগ্লটিসের ক্রিয়া কি ? Function of epiglottis in regard to sound.

উহা নিম্নে পতিত হইয়া লেরিংস গহ্বরকে আবৃত করিলে স্বর গভীর ও মোটা হইয়া থাকে।

ভোকাল্‌ কর্ডগুলি নিকটবর্ত্তী হইলে কিরূপ শব্দ হয় ?

উহারা টাইট্‌ হইয়া পরস্পরে নিকটবর্ত্তী হইলে স্বর উচ্চ হয় কিন্তু উহারা পরস্পর পৃথক হইয়া শিথিল হইয়া পড়িলে স্বর ক্ষীণ হয়।

অ্যাফেসিয়া কাহাকে বলে ? What is aphasia.

বাক্য কথন শক্তির আংশিক অথবা সম্পূর্ণ লোপ হইলে উহাকে অ্যাফেসিয়া কহে। মস্তিষ্কের ভিতর কারণ উৎপন্ন হইয়া ঐরূপ রোগ উপস্থিত হয়।

অ্যাফেসিয়া এবং এফোনিয়ার পার্থক্য কি ? Difference between aphasia and aphonia.

অ্যাফেসিয়া রোগে বাক্য কহিবার চিন্তার স্নায়বিক শক্তির বিকার হয় কিন্তু লেরিংসের রোগ বশতঃ স্বরোচ্চারণ করিতে অশক্ত হইলে উহাকে অ্যাফোনিয়া কহে।

অ্যাফিমিয়া কাহাকে বলে ? Aphœmia.

মুখগহ্বর এবং জিহ্বা দ্বারা কথা কহিতে না পারিলে উহাকে অ্যাফিমিয়া কহে। অ্যাফিমিয়া রোগকে কখন২ অ্যাটেক্‌সিক-অ্যাফেসিয়া রোগ কহে।

অ্যাফেসিয়া রোগগ্রস্ত ব্যক্তি চিন্তা করিতে এবং কথা স্মরণ রাখিতে পারে কি না ? Can aphasic patients think and remember ?

পাবে। সেই ব্যক্তি লিখিয়া আপন ভাব ব্যক্ত করিয়া থাকে।

অ্যাম্‌নেসিক-অ্যাফেসিয়া amnesic aphasia কাহাকে বলে?

এইরূপ অবস্থায় কল্পনা হয় কিন্তু কথা যোগায় না, বুড়া বয়সে এইরূপ অবস্থা হইলে অ্যাম্‌নেসিয়া-সিনাইলিস্ কহে।

প্যারাফেসিয়া কাহাকে কহে? Paraphasia.

কল্পনার সহিত ঐক্য করিয়া কথা বাহির না হইলে অর্থাৎ কথা কহিতেং কল্পনা শক্তি পরিবর্ত্তিত হইলে ঐরূপ অবস্থাকে প্যারাফেসিয়া কহে।

অ্যাগ্রামেটিজম্ কাহাকে কহে? Agrammatism.

ব্যাকরণ শুদ্ধ করিয়া কথা সাজাইতে না পারিলে ঐরূপ অবস্থা ঘটে।

ব্র্যাডিফেসিয়া কাহাকে বলে? Bradyphasia.

প্যাথলজিক্যাল বা জৈবনিক পরিবর্ত্তন হেতু ধীরেং কথা কহিলে ঐরূপ অবস্থা ঘটে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ু বিবরণ—Sympathetic nerves।

মেরুদণ্ডের দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক নন্‌মেডুলেটেড্ স্নায়ু সূত্র ও গ্যাংগ্লিয়া সজ্জিত হইয়া অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহাদিগকে সিম্পেথিটিক নার্ভ ও গ্যাংগ্লিয়া বলা যায়।

র‍্যামি-কমিউনিকান্টস্ (rami communicants) কাহাকে বলে?

উহারা স্পাইন্যাল স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হইয়া সিম্পেথিটিক কর্ডের সহিত সংযুক্ত হয়। প্রত্যেক স্পাইন্যাল্ স্নায়ু এইরূপ সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ুর কেফালিক, ডর্সাল এবং অ্যাবডোমিন্যাল অংশের ক্রিয়া কি? (Cephalic, dorsal, abdominal).

উহারা আপনাপন প্রদেশে স্নায়ু সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

কেফালিক্ অর্থাৎ মস্তকের সিম্পেথিটিক অংশ বহুবিধ সূত্র দ্বারা ক্রেণিয়াল অর্থাৎ মস্তকের সেরিব্রোস্পাইন্যাল স্নায়ু সূত্রের সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ুর অ্যাবডোমিন্যাল্ অংশ উদরস্থিত যন্ত্র সমূহকে স্নায়ু সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ুদিগের ক্রিয়া কি? Function of the Sympathetic.

১। স্বাধীন ক্রিয়া। অর্থাৎ মস্তিষ্ক প্রভৃতি উচ্চ স্নায়ুকেন্দ্রের উত্তেজনার সাহায্য ব্যতীত উহারা স্বয়ং ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কোন কোন স্থলে পৃষ্ঠমজ্জার স্নায়ুকেন্দ্র উহাদের উপর কর্তৃত্ব করে। যে যে সিম্পেথিটিক স্নায়ুর অংশে স্বাধীন ক্রিয়া হয় উহাদের নাম যথা:—হৃৎপিণ্ডের অটোম্যাটিক গ্যাংগ্লিয়া, অন্ত্রের মেসেণ্ট্রিক প্লেকসাস্, জরায়ু ফেলোপিয়ান নলী ও ইউরিটার স্থিত সিম্পেথিটিক প্লেকসাস্, এবং লিম্ফাটিক নলীব ও রক্তবহা নাড়ীর ক্রিয়া সম্পাদনকারী সিম্পেথিটিক স্নায়ু।

২। পরাধীন ক্রিয়া। অর্থাৎ অন্যান্য মস্তিষ্ক কশেরুকা সম্বন্ধীয় স্নায়ুকেন্দ্রের সাহায্যে সিম্প্যাথেটিক-ক্রিয়া প্রকাশ হয়। যথা:—স্প্ল্যাঙ্কক নামক সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর চৈতন্যোৎপাদক সূত্র।

সার্ভাইকেল বা গ্রীবা প্রদেশস্থ (Cervical) সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর ক্রিয়া কি?

১। গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে চক্ষুর তারা বিস্তারণকারী সূত্র দৃষ্ট হয় ঐ সূত্রগুলি পৃষ্ঠমজ্জা হইতে উৎপন্ন হইয়া ডর্সেল ও সার্ভাইকেল স্নায়ুর ভিতর দিয়া সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে উপস্থিত হয় এবং তাহার সহিত মস্তকের ভিতর চক্ষুতে উপনীত হইয়া থাকে। ২। চক্ষুস্থিত চোস্ত পেশীগুলিকে এবং আংশিকভাবে এক্সটার্ণেল রেক্টাস পেশীকে সঞ্চালক স্নায়ুসূত্র দিয়া থাকে। ৩। বাহ্য কর্ণে ও মুখের পার্শ্বে, টীম্প্যানাম নামক গহ্বরে; আইরিস্, কোরয়েড ও রেটিনার অংশে, ইসোফেগাস্, লেরিংস ও থাইরয়েড গ্রন্থিতে এবং মস্তিষ্কের রক্ত বহা নাড়ী ও ঝিল্লী সমূহে ভেসোমোটার নামক স্নায়ুসূত্র বিতরণ করিয়া থাকে। ৪। লালা সম্বন্ধীয় গ্রন্থি সমূহে সিক্রিটরী এবং ভেসোমোটার স্নায়ুসূত্র যোগাইয়া থাকে। ৫। ঘর্ম্মগ্রন্থিতে সিক্রিটরী সূত্র দিয়া থাকে।

থোরাসিক এবং অ্যাবডোমিন্যাল সিম্প্যাথেটিকের ক্রিয়া কি?

২। নিম্ন সার্ভাইকেল এবং প্রথম থোরাসিক গ্যাংগ্লিয়ান হইতে উত্তেজনকারী বা এক্সিলেরেটিং সূত্র হৃৎপিণ্ডের কার্ডিয়াক্ প্লেক্সাসে উপস্থিত হয়।

২। সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে এরূপ সূত্র আছে যাহাদের উত্তেজনায় মেডুলাস্থিত কার্ডিয়াক্ ইন্‌হিবিটরি অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের দমনকারী স্নায়ুকেন্দ্র উত্তেজিত হইয়া থাকে। এরূপ ক্রিয়ার দৃষ্টান্ত এই যে, কোন জীবের উদরে সোলার-প্লেক্সাস্ নামক সিম্প্যাথেটিক স্নায়ু অংশে সচরাচর আঘাত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া লোপ হেতু মৃত্যু ঘটিতে পারে।

স্প্ল্যাঙ্কিক Splanchnic নার্ভ কাহাকে বলে?

ইহা সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর একটী প্রধান শাখা। ইহাতে ভেসোমোটর স্নায়ুসূত্র দৃষ্ট হয়। ঐ সকল স্প্ল্যাঙ্কিক্ স্নায়ু মধ্যস্থিত ভেসোমোটার স্নায়ুসূত্র দ্বারা প্রধানতঃ উদরের রক্তবহা নাড়ীগুলির শাসন হইয়া থাকে। স্প্ল্যাঙ্কিক স্নায়ু মধ্যস্থিত ভেসোমোটার স্নায়ুসূত্র গুলি দ্বারা মূত্রগ্রন্থির যোগান হইয়া থাকে। শরীরস্থিত যাবতীয় ভেসোমেটর স্নায়ু পৃষ্ঠ মজ্জার ভিতর দিয়া গমন করে না। কিন্তু উহাদের কতকগুলি মজ্জার উপর দিয়া সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক বিভাগে কি ফল হয়? Effect of division of the Sympathetic.

১। চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ২। বিভক্ত প্রদেশের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্ত জমিয়া থাকে। ৩। অক্ষিপুটগুলি অধিক ফাঁক হইতে পারে না। ৪। চক্ষু বসিয়া যায় অর্থাৎ অক্ষিগোলক উহার কোটরে ঢুকিয়া থাকে। ৫। কখন কখন মুখ মণ্ডলের একপার্শ্বের শুষ্কতা উপস্থিত হইয়া থাকে। ৬। যুবা ও বৃদ্ধিশীল জীবের সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক বিভক্ত হইলে সেই দিকের মুখের ও কর্ণের বিবৃদ্ধি হয়; বিভক্ত প্রদেশে রক্তাধিক্য হেতু ঐরূপ হইয়া থাকে।

সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক উত্তেজনা করিলে কি হয়? Effect of stimulation of the Sympathetic.

১। চক্ষুর তারকা প্রশস্ত হয়। ২। কখন কখন উত্তেজিত দিকে প্রচুর ঘর্ম্ম হয়। ৩। অক্ষিগোলক যেন বাহির হইয়া আইসে এবং ৪। অক্ষিপুটগুলি অত্যন্ত ফাঁক হইয়া থাকে।

স্ত্রীজননেন্দ্রিয়ের বিবরণ। Female organs.

What do you mean by generation and development ?

জন্মের প্রাথমিক কারণকে generation কহে (Original cause of growth)। আর যেরূপে অঙ্কুর বৃদ্ধি পায় ও বিকসিত হয় সেই অবস্থাকে বিকাশ (development) কহে ?

স্ত্রী জননেন্দ্রিয় যথা :—দুটী ওভারী বা ডিম্বাধার, দুটী ফ্যালোপিয়ান্ বা ডিম্বাধারের নলী, ইউটিরাস্ বা জরায়ু এবং ভ্যাজাইনা বা যোনি নলী।

দুটী ওভারীর ক্রিয়া কি ? Function of the Ovaries.

ওভা বা ডিম্ব প্রস্তুত করাই উহাদের কার্য্য।

দুটী ফ্যালোপিয়ান্ নলীর ক্রিয়া কি ? Function of the Fallopian tubes.

উহাদের ভিতর দিয়া ডিম্বাধার হইতে জরায়ুতে ওভা বা ডিম্ব চালিত হইয়া থাকে।

জরায়ুর ক্রিয়া কি ? Function of the Uterus.

ইহার ভিতর ডিম্বের গর্ভাধান হয়, ওভাম্ বা ডিম্ব যত দিন না সম্পূর্ণরূপে বিকশিত হয়, এবং যত দিন না স্বয়ং আপনার জীবন রক্ষা করিবার উপযোগী হয় ততদিন ইহা জরায়ুর মধ্যে রক্ষিত হইয়া থাকে।

যোনির ক্রিয়া কি ? Function of the Vagina.

ইহা সঙ্গমের পথ এবং ঐপথ দিয়া ভ্রূণ (fœtus) বহির্গত হইয়া থাকে।

ওভারী বর্ণনা কর ? Describe the Ovaries ?

বস্তি কোটরের প্রত্যেক দিকের প্রশস্ত বন্ধনীর (folds of the broad ligaments) মধ্যে এক একটী ডিম্বাধার বা ওভারী দৃষ্ট হইয়া থাকে। প্রত্যেক ওভারী বা ডিম্বাধার দেড় ইঞ্চি লম্বা তিন কোয়াটার ইঞ্চি চওড়া এবং অর্দ্ধ ইঞ্চি পুরু হইয়া থাকে। ইহা জরায়ুর সহিত একটী সরু সূত্রবৎ দড়ী দ্বারা সংযুক্ত থাকে। ঐরূপ দড়ীকে ওভারীর বন্ধনী বা লিগামেণ্ট কহে। ফ্যালোপিয়ান্ নলীর জালবৎ গঠনের একটী কেঁকড়ীর সহিত ওভারী অল্প সংযুক্ত হইয়াও থাকে। ওভারীর চতুর্দ্দিকে গাঢ় সূত্রবৎ তন্তুর আবরণ থাকে।

ওভারীর চতুর্দ্দিকে অঙ্কুর সম্বন্ধীয় এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়। ওভারীর ভিতরকার পদার্থকে ষ্ট্রোমা কহে। এই ষ্ট্রোমা কোমল সূত্রবৎ তন্তুতে নির্ম্মিত হইয়া থাকে এবং উহার ভিতর কতিপয় ভেসিকেল্ ওভারীর ভিতর বিবিধ প্রকার বিকাশের অবস্থায় অবস্থিতি করিয়া থাকে।

ঐ ভেসিকেল্ গুলির নাম কি? Name of the Vesicles.

গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল। Graafian Vesicles.

ওভারী হইতে ওভিউল্ বহির্গত হইলেই উহারা কোথায় যায়? Way of expulsion.

ফ্যালোপিয়ান্ নলীগুলি আপন জালবৎ গঠন দ্বারা ওভিউল্গুলিকে ধারণ করিয়া থাকে। উক্ত জালবৎ গঠনের সিলিয়ারী গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ওভারী মধ্যে ওভিউল্ নির্ম্মাণ প্রণালী বর্ণনা কর? Formation of the Ovule.

ওভারীর ষ্ট্রোমা মধ্যে যে গ্র্যাফিয়ান্-ভেসিকেল্ থাকে উহারা ক্রমে ক্রমে ওভারীর গাত্রের বহির্দ্দেশে আসিয়া উচ্চ হইয়া থাকে। প্রত্যেক ভেসিকেলের চতুর্দ্দিকে মেম্ব্রেনা—গ্র্যানুলোসা নামে এক ঝিল্লিবৎ আবরণ দৃষ্ট হয়। উহাতে অঙ্কুরযুক্ত কোষ থাকে। ফলিকেল্ মধ্যে তরল পদার্থ ও আনুবীক্ষণিক পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং উহার মধ্যস্থলে ওভিউল্ অবস্থিতি করে। ভেসিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলেই অর্থাৎ পাকিয়া গেলেই ওভিউল্ মেম্ব্রেনা গ্র্যানুলোসা স্পর্শ করে।

ডিস্কাস্-প্রলিজিরাস Discuss proligerus কাহাকে বলে?

মেম্বেনা-গ্রানুলোসা অর্থাৎ দানাদার ঝিল্লির কতকগুলি অঙ্কুরযুক্ত কোষ ওভিউলকে সম্পূর্ণরূপে বেষ্টন করে। উহাদিগকে ডিস্কাস্-প্রলিজিরাস্ কহে।

নারীর ওভিউলের আকৃতির পরিমাণ কিরূপ? Size of the ovule.

এক ইঞ্চির ১২০ ভাগের এক ভাগ।

জোনা পেলুসিডা বা ভিটেলাইন্ মেম্ব্রেন্ কাহাকে বলে?

উহা ওভিউল্কে বেষ্টন করে। উহাই ওভিউলের প্রকৃত আবরক ঝিল্লী এবং উহা ডিস্কাস্ প্রলিজিরাস্ ঝিল্লার ভিতর দিকে সংলগ্ন থাকে।

জোনাপেলুসিডার ভিতর কি থাকে? What lies within the Zona-pellucida?

কুসুম বা ইয়েক্ বা ভিটেলাস্ (yelk or vitellus) থাকে। উহাতে ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট দানাদার ও গোলাকার বিন্দুর মত পদার্থ দৃষ্ট হয়। বড় বড় গোলাকার বিন্দুর মত পদার্থগুলি (globules) পরিধির দিকে এবং ছোট ছোট গ্লবিউলগুলি কুসুমের মধ্যস্থল অধিকার করিয়া থাকে।

কুসুম বা ভিটেলাস মধ্যে কি থাকে? What does yelk contain?

জার্মিন্যাল ভেসিকেল্ অর্থাৎ ভেসিকিউলা-জার্মিনেটা।

জার্মিন্যাল ভেসিকেল মধ্যে কি থাকে? What does this germinal vesicle contain?

উহার পরিধির নিকট জার্মিন্যাল্ বিন্দু অথবা ম্যাকুলা জার্মিনেটিভা দৃষ্ট হয়।

কিরূপে ওভিউল নির্গত হয়? How the ovule is discharged?

গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইয়া ওভারির গাত্রে উপস্থিত হইলে উহার প্রাচীর পাতলা হয় এবং অবশেষে ফাটিয়া যায়। এইরূপে গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল্ স্থিত ওভিউল্ ও তৎচতুষ্পার্শ্বস্থিত তরল পদার্থ ওভারির গাত্রের নিকট উপস্থিত হয়, এইরূপ অবস্থায় ফেলোপিয়ান নলী উহাদিগকে আপন অভ্যন্তরে টানিয়া লইয়া থাকে।

নারীর এবং নিকৃষ্ট জীবের ওভিউলের পূর্ণতা সম্বন্ধে প্রভেদ কি? Difference in the periodicity of the maturity of the ovules in different animals.

নারীর ২৮ দিন অন্তর ওভিউল পূর্ণতা প্রাপ্ত হয় কিন্তু মুর্গীদের প্রায়ই বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

ওভিউল এবং ওভামের পার্থক্য কি? Difference between the ovule and ovum.

ডিম্বের গর্ভাধানের পূর্ব্বাবস্থাকে ওভিউল কহে এবং ওভিউলের গর্ভাধান হইলে পর উহাকে ওভাম কহে।

ঋতু কাহাকে বলে? What is Menstruation?

পরিপক্ক ওভিউল বহির্গমনকালে যে শোণিত স্রাব হয় উহাকে ঋতু কহে।

গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল বিদীর্ণ হইবার কালেই যে রজঃস্রাব হইবে এরূপ স্থির নাই এবং ওভিউল বহির্গমন হইলেই যে তৎপরে ঋতু হইবেই হইবে এরূপও কোন নিয়ম নাই।

ঋতুর পূর্ব্বে কি পরে গ্র্যাফিয়ান ফলিকেল বিদীর্ণ হয়? Does rupture take place before or after the flow.

সচরাচর ঋতুর প্রারম্ভে ঐরূপ হইয়া থাকে কদাচ ঋতুকালে অথবা ঋতুর শেষে বিদীর্ণ হয়।

রজঃস্রাব বর্ণনা কর? Describe the menstrual discharge?

উহা পাতলা রক্তবৎ এবং বিশেষ গন্ধবিশিষ্ট একপ্রকার তরল পদার্থ। উহাতে রক্ত, এপিথিলিয়াম্, যোনি এবং জরায়ুব শ্লেষ্মা বা মিউকাস্ এবং জরায়ুব শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীব কিয়দংশ দৃষ্ট হইয়া থাকে। সহজে রজঃস্রাবকে রক্তস্রাব (hæmorrhage) বলা যায় না।

ঐরূপ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নাম কি? What is this mucous membrane called?

ডিসিডুয়া-মেনৃষ্ট্র্যালিস্। ইহা রজঃস্রাবের পূর্ব্বে প্রস্তুত হয় এবং রজঃস্রাবের পর বহির্গত হইয়া থাকে।

রজঃস্রাব একপ্রকার ক্ষয়কাবী প্রণালী বিশেষ এবং গর্ভাধান বিশিষ্ট ওভিউলকে ধারণ করিবার জন্য ঐরূপ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নির্ম্মাণ হয় কিন্তু পরে উহা বহির্গত হইয়া গিয়া থাকে।

জীবনের কোন সময় ঋতু আরম্ভ হয় এবং কোন সময় সমাপ্ত হয়? Beginning and end of the menstruation in the temperate zone.

সাধারণতঃ ১২ হইতে ১৪ বৎসরের সময় আরম্ভ হয় এবং ৪০ হইতে ৫০ বৎসরের মধ্যে বন্ধ হইয়া থাকে।

গর্ভাবস্থায় অথবা স্তন্যদান অবস্থায় ঋতু হয় কি না? Does menses appear during pregnancy and in nursing women?

অতি অল্পই ঐরূপ অবস্থা দেখা যায়।

কার্পাস-লিউটিয়াম্ কাহাকে বলে? What is the Corpus luteum?

গ্র্যাফিয়ান ভেসিকেল বিদীর্ণ হইবার কালে পীত বর্ণের কার্পাস লিউটিয়াব

নামক এক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। উহা গোলাকার ও কঠিন পদার্থ। গ্র্যাফিয়ান ভেসিকেল বিদীর্ণ হইবার পর কার্পাস্ লিউটিয়ামের প্রাচীরে মাংস খণ্ডের মত উচ্চ উচ্চ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কলিকা দৃষ্ট হয়। ঐরূপ অবস্থা দেখিতে দানাযুক্ত ক্ষতের মত এবং ঐ দানাগুলিকে ওভারির গাত্রের উপর বিস্তৃত হইতে দেখা যায়। যতই গর্ভ বৃদ্ধি পায় ততই ঐ লাল বর্ণের দানাগুলি পীতবর্ণ হয় এবং তাহা ক্রমে ক্রমে শক্ত হইয়া পড়ে।

গ্র্যাফিয়ান ফলিকেল বিদীর্ণ হইবার কালে রক্ত সঞ্চয় হেতু কি কর্পাস-লিউটিয়াম প্রস্তুত হয়? Does corpus luteum depend for the formation on the effusion of blood when follicle ruptures?

না। উহা মেমব্রেণা-গ্রানুলোশা নামক ঝিল্লীর কোষগুলির বৃদ্ধি বশতঃ হইয়া থাকে।

সাধারণ ঋতু কালের কর্পাস্ লিউটিয়াম ও গর্ভাবস্থার কর্পাস লিউটিয়ামের প্রভেদ কি? Difference of corpus luteum of pregnancy and that from menstruation.

গর্ভাবস্থার কর্পাস্ লিউটিয়াম প্রস্তুত হইলে উহা গর্ভের শেষ পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে কিন্তু ওভিউলের গর্ভাধান না হইলে কার্পস্ লিউটিয়াম শীঘ্র বিদূরিত হয়।

গর্ভের বিকাশ। Development.

স্ত্রীজননেন্দ্রিয়ের কোন্ অংশে ওভিউলের গর্ভাধান হইয়া থাকে? Where impregnation of the ovule occurs usually?

সাধারণতঃ ফেলোপিয়ান নলীর উর্দ্ধাংশে ঐরূপ ঘটনা হয়।

ওভাম অর্থাৎ ফিকাণ্ডেটেড ওভিউল মধ্যে কি পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয়? Changes in the fecundated ovum.

ওভামের প্রটোপ্লাজম মধ্যে অল্প অল্প এমিবয়েড গতি দৃষ্ট হয় তৎপরে ওভামের কোষগুলি অনেক ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

কতকাল ঐরূপ বিভাজন হইতে থাকে ? How long this segmentation last ?

ওভাম জরায়ু মধ্যে উপস্থিত হইলেই উহার কোষ বিভাজন বন্ধ হয়।

প্রত্যেক বিভাজনের মধ্যস্থলে কি দেখা যায় ? What is seen in the centre of each segment ?

প্রত্যেক বিভাজনের মধ্যস্থলে ভেসিকেল দৃষ্ট হয়।

জরায়ুর ভিতর ওভামের আকৃতি কিরূপ ? Appearance of the ovum as it enters the uterus.

বহু বিভাজন বশতঃ উহাকে দানাদার দেখায়।

কত সময়ের মধ্যে ওভারি হইতে জরায়ুর ভিতর ওভাম প্রবেশ করে ? What time is taken for the passage of ovum from ovary to uterus.

৮।১০ দিবসের মধ্যে ঐরূপ ঘটনা হইয়া থাকে।

জার্মিন্যাল অথবা ব্লাষ্টোডার্মিক ঝিল্লী কাহাকে বলে ? What is germinal or blastodermic membrane ?

ওভামের বহু বিভাজন বিশিষ্ট কোষগুলির দ্বারা ভেসিকেল্ বা ইয়েক্ বা ডিম্ব কুসুমের পরিধির স্থানে (at the periphery) উহা নির্ম্মিত হইয়া থাকে। উক্ত কোষগুলি পরস্পরের চাপে বহু কোণ বিশিষ্ট হইয়া পড়ে।

ব্লাষ্টোডার্ম্ম ঝিল্লীর কয়টী পর্দ্দা ? What are its layers ?

এপিব্ল্যাষ্ট, মিসোব্ল্যাষ্ট, এবং হাইপোব্ল্যাষ্ট নামে তিনটী পর্দ্দা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এপিব্ল্যাষ্টের ক্রিয়া কি ? Function of the Epiblast.

উহাদ্বারা এপিডার্মিস বা ত্বকের উপরিভাগ ও উহা হইতে যাবতীয় উৎপন্ন পদার্থ, মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু কেন্দ্র, মুখ গহ্বরের চৈতন্যোৎপাদক এপিথিলিয়াম এবং লালা সম্বন্ধীয় গ্রন্থি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মিসোব্ল্যাষ্ট হইতে কি উৎপন্ন হয় ? What are developed from the mesoblast ?

যাবতীয় সংযোগ তন্তু, পেশী, রক্ত সম্বন্ধীয় ও জেনিটোইউরিনারি যন্ত্র এবং

সমস্ত পরিপাক সম্বন্ধীয় নলী (উহার এপিথিলিয়াম পর্দ্দা ব্যতীত) প্রস্তুত হইয়া থাকে।

হাইপোব্ল্যাষ্ট হইতে কি কি উৎপন্ন হয়? What are developed from the Hypoblast?

সমস্ত পরিপাক নলীর এপিথিলিয়াম ও যে সকল ডাক্ট বা নলী পরিপাক সম্বন্ধীয় নলীতে উপস্থিত হয়, উহাদের এপিথিলিয়াম, যকৃৎ ও প্যাঙ্ক্রিয়াস যন্ত্রের কোষ এবং শ্বাস পথের এপিথিলিয়াম নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

জার্মিন্যাল-এরিয়া কাহাকে বলে? What is the Germinal area?

যে স্থানে ভ্রূণ প্রথম প্রকাশ পায় সেই স্থানকে জার্মিন্যাল-এরিয়া কহে। উহা দেখিতে প্রথমে গোলাকার এবং পরে ঈষৎ লম্বাকৃতি হইয়া থাকে।

এরিয়া-পেলুসিডা কাহাকে বলে? What is the Area pellucida?

জার্মিন্যাল এরিয়ার মধ্যস্থলে এক তরল স্বচ্ছ বিন্দু বিকাশ পাইলে উহাকে এরিয়া-পেলুসিডা কহে।

এরিয়া-ওপেকা কাহাকে বলে? What is the Area Opaca?

এরিয়া পেলুসিডার চতুর্দ্দিকে জার্মিন্যাল এরিয়ার অংশকে এরিয়া ওপেকা কহে।

প্রিমিটিভ গ্রুভ কাহাকে বলে? What is the Primitive groove?

ভ্রূণের গাত্রে যে প্রথম লম্ব ও অগভীর খাল দৃষ্ট হয় উহাকে প্রিমিটীভ গ্রুভ্ বলা যায়। উহা এরিয়া পেলুসিডার পশ্চাৎ অংশে প্রকাশ পাইয়া থাকে।

মেডুলারি গ্রুভ কাহাকে বলে? What is the Medullary groove?

উহা প্রিমিটিভ গ্রুভ্ নামক খালের স্থান অধিকার করে। উহা দীর্ঘ স্থায়ী হয়। উহা এরিয়া-পেলুসিডার সম্মুখাংশ হইতে উৎপন্ন হয় এবং ধীরে ধীরে প্রিমিটিভ খালের স্থান অধিকার করে।

ল্যামিনি ডর্সেলিস কাহাকে বলে? What are the Laminæ Dorsales?

মেডুলারী খালের দুই পার্শ্বে যে উচ্চ স্থান বা elevation লম্ব ভাবে অবস্থিতি করে উহাদিগকে ল্যামিনি-ডর্সেলিস কহে। উহারা এপিব্ল্যাষ্ট নামক ঝিল্লীর পর্দ্দা; উহারা বৃদ্ধি পাইয়া পরস্পর সংযুক্ত হয় এবং মেডুলারি খাল

ঢাকিয়া ফেলে ; একারণ, মেডুলারি থাল একটী চতুর্দ্দিক বদ্ধ নালীর আকার ধারণ করিয়া থাকে। ঐ নালীকে প্রিমিটিভ-সেরিব্রোস্পাইন্যাল-এক্সিস্ কহে (Primitive Cerebro-Spinal axis)।

ভ্রূণের কোন অংশে ল্যামিনির্ডর্সেলিস প্রথমে সংযুক্ত হয়? At what portion of the embryo do the laminæ first unite?

প্রথমে গ্রীবা তৎপরে মস্তক এবং অবশেষে নিম্নাঙ্গের দিকে সংযুক্ত হইয়া থাকে।

কর্ডা-ডর্সেলিস কাহাকে বলে? What is Noto-chord or Chorda Dorsalis?

মেডুলারি থালের নিম্নে অথবা পশ্চাদ্দেশে মিসোব্লাষ্ট হইতে যে কতকগুলি কোষ উৎপন্ন হয় উহাদের সমষ্টিকে কর্ডা-ডর্সেলিস কহে। উহা মেডুলারি থালের সমস্ত পশ্চাদ্দেশ অধিকার করে এবং উহা হইতেই ভবিষ্যতে কশেরুকা উৎপন্ন হইয়া থাকে।

প্রটো-ভার্টেব্রি কাহাকে বলে? What are the Proto-vertebræ?

মেডুলারি থালের বরাবর দুই ধারে মিসোব্লাষ্ট হইতে যে কতকগুলি চতুষ্কোণ বিশিষ্ট কোষ (square segments) দৃষ্ট হয় উহাকে প্রটো-ভার্টেব্রা কহে।

মিসোব্লাষ্ট চিরিয়া দ্বিখণ্ড হইয়া কিরূপ অবস্থা উৎপন্ন করে? What is the splitting of the Mesoblast?

প্রটো-ভার্টেব্রির বহির্দ্দিকে মিসোব্ল্যাষ্টিক কোষগুলি বিভক্ত হইয়া ২টী পর্দ্দা নির্ম্মাণ করে। উহাদের একটীকে প্যারাইটেল অপরটিকে ভিসিরেল পর্দ্দা কহে। ঐ দুই পর্দ্দা দ্বারা ধড়ের প্রাচীর বা গাত্র নির্ম্মিত হয়। প্যারাইটেল পর্দ্দা দ্বারা অন্নবাহী নলীর এবং অন্যান্য অংশের সিরাস্ এবং মাস্কুলার গাত্র নির্ম্মাণ হয়। প্যারাইটাল পর্দ্দা এপিব্লাষ্টের সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

সমাটোপ্লুরি কাহাকে বলে? What is the Somatopleuræ?

প্যারাইটেল পর্দ্দা এবং এপিব্লাষ্ট সংযুক্ত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয়।

এস্প্লাঙ্কোনা-প্লুরি কাহাকে বলে? What is the Splanchno-pleure?

ভিসিরাল পর্দা হাইপোব্ল্যাষ্ট ঝিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয়।

সম্যাটোপ্লুরি এবং স্প্ল্যাংকোনোপ্লুরি মধ্যবর্ত্তী স্থান হইতে কি কি উৎপন্ন হয়? What are formed from the space between them?

পেরিকার্ডিয়াম, প্লুরি এবং পেরিটোনিয়াম উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ভ্রূণের কোন্ অংশ ইয়েক্ বা কুসুম হইতে শেষ বিচ্ছিন্ন হয়? What is the last portion separated from the yelk?

ভ্রূণের মস্তক এবং ধড়ের শেষ অংশ ইয়েক্ হইতে প্রথম বিচ্ছিন্ন হয়। কিন্তু উদরের সম্মুখ গাত্র শীঘ্র বুজিয়া যায় না। ভ্রূণাবস্থায় অম্ফালাইকাস্ নামে নাভি রজ্জু গর্ভাবস্থায় বরাবর ইয়েকের সহিত সংযুক্ত থাকে।

নিউর‍্যাল-ক্যাভিটি বা স্নায়ুবিক গহ্বর কাহাকে বলে? What is the neural cavity?

ল্যামিনি ডর্সেলিস উপর দিকে বৃদ্ধি পাইয়া ঐরূপ গহ্বর নির্ম্মাণ করে।

বডী-ক্যাভিটি বা শরীরের গহ্বর কিরূপে নির্ম্মিত হয়? What is the body cavity?

ব্লাষ্টোর্ডাম ঝিল্লী নিম্নদিকে অবতরণ করিয়া ঐরূপ গহ্বর নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

ভিসিরেল প্লেট কাহাকে বলে? What are the visceral plates?

নিম্নদিকের ব্লাষ্টডার্ম ঝিল্লীর পর্দাগুলিকে ভিসিরেল প্লেট কহে।

খাদ্যবাহী নলীর অঙ্কুর কিরূপে নির্ম্মিত হয়? What forms the rudiment of the alimentary canal?

স্প্ল্যাংকনোপ্লুরির পর্দা হাইপোব্ল্যাষ্ট পর্দার সহিত কুসুমের কিয়দংশ বডী-গহ্বর মধ্যে আবৃত করে। ঐ আবৃত কুসুম-খণ্ড হইতে অন্নবাহী নালীর অঙ্কুর হয়। ঐ নালী দুই দিকেই বন্ধ থাকে কিন্তু উহার মধ্যস্থল কুসুম গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে।

উক্ত সংযোগকারী নলীর নাম কি? Name of the communicating canal.

ভিটেলাইন অথবা অম্ফালো-মেসেণ্টারিক ডাক্ট।

ইয়েক্ স্যাক্ অর্থাৎ কুসুম থালী কয়ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে? Division of yelk sac.

দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

ইয়েক্-স্যাকের কোন অংশ বডি-ক্যাভিটির বাহিরে থাকে? What portion of yelk-sac is outside the body?

আম্বালাইকেল্ ভেসিকেল্?

আম্বালাইকেল্ ভেসিকেলের ক্রিয়া কি? Purpose of Umbilical vesicle.

উহা দ্বারা ভ্রুণের পোষণ হইয়া থাকে।

ভ্রুণের কিরূপে পোষণ হয়? In what way the nutrient reach the embryo?

ইয়েক্-স্যাক্ নামক কুসুম থালীর গাত্রের উপর ওম্ফ্যালোমেসেণ্টরিক রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হয়। উহাদের ভিতর দিয়া রক্ত সঞ্চালিত হইয়া ভ্রূণে উপস্থিত হয়; সেই রক্তে ভ্রূণের পোষণ হইয়া থাকে।

অ্যাম্‌নিয়ান্ কাহাকে বলে? What is amnion?

সমাটোপ্লুরি এপিব্লাষ্টের সহিত মিশ্রিত হইয়া ভ্রূণের সম্মুখ পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকে উর্দ্ধমুখে বৃদ্ধি পাইয়া ভ্রূণকে থিলানের মত ঢাকিয়া ফেলে। ভ্রূণের ঐরূপ আবরণকে অ্যাম্‌নিয়ান্ কহে।

প্রকৃত অ্যাম্‌নিয়ান্ কাহাকে বলে? What is true amnion?

সমাটোপ্লুরির অভ্যন্তর:দিকের আবরণকে প্রকৃত অ্যাম্‌নিয়ান্ ঝিল্লী বলা যায়।

কৃত্রিম অ্যাম্‌নিয়ান্ কাহাকে বলে? What is false amnion?

সমাটোপ্লুরির বাহ্য পর্দ্দাকে কৃত্রিম অ্যাম্‌নিয়ান্ কহে।

কোরিয়ন কাহাকে বলে? What is Chorion?

আদত ভিটেলাইন ঝিল্লীর অভ্যন্তর গাত্র কৃত্রিম্ অ্যাম্‌নিয়ান্ ঝিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে উহাকে কোরিয়ন কহে।

অ্যাম্‌নিয়োটিক্ গহ্বর কিরূপে প্রস্তুত হয়? How is the amniotic cavity formed?

প্রথমতঃ অ্যাম্‌নিয়ান্ ঝিল্লী এবং ভ্রূণের বাহ্য গাত্র এই দুয়ের মধ্যে যে বদ্ধ স্থান দৃষ্ট হয় উহাকে অ্যাম্‌নিয়োটিক গহ্বর কহে।

অ্যাম্‌নিয়ান্ ঝিল্লী কি ভ্রূণের গাত্রে বিশেষভাবে সংলগ্ন থাকে? Does amnion adhere closely to the embryo?

না। উহা ক্রমে ক্রমে রসপূর্ণ হইয়া ভ্রূণ হইতে পৃথক হইয়া পড়ে।

অ্যাম্‌নিয়ান্ রস কিরূপ এবং উহার ক্রিয়া কি? What is this fluid called and what is its function?

অ্যাম্‌নিয়ান্ রসকে লাইকার অ্যাম্‌নিয়াই কহে, ঐ রস পূর্ণ-গর্ভাবস্থা পর্য্যন্ত ক্রমাগত বৃদ্ধি পাইয়া থাকে তজ্জন্য ভ্রূণ সর্ব্বপ্রকার আঘাত হইতে রক্ষা পায়। এতদ্ব্যতীত, প্রসবকালে অ্যাম্‌নিয়ান্ থলী লাইকার-অ্যাম্‌নাই দ্বারা জরায়ুর গ্রীবা বিস্তৃত হইয়া থাকে।

এলাণ্টয়িস্ কাহাকে বলে? What is allantois?

উহা একপ্রকার অত্যন্ত রক্তপূর্ণ গঠন বিশেষ। উহা পেরিটোনয়েল গহ্বরের পশ্চাৎ অংশ হইতে উৎপন্ন হইয়া ক্রমে ক্রমে অ্যাম্‌নিয়েটিক পর্দ্দাগুলির ভিতর দিয়া বাহির হয়। উহা কৃত্রিম অ্যাম্‌নিয়ান্ ঝিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে অর্থাৎ ইহা কোরিয়ান ঝিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে। ম্যামেলিয়াদিগের অল্পস্থান কিন্তু পক্ষীদিগের কোরিয়ান ঝিল্লীর বহুস্থান ব্যাপিয়া এলাণ্টয়িস্ অবস্থিতি করিয়া থাকে।

এলাণ্টয়িসের ক্রিয়া কি? Function of allantois.

উহা দ্বারা ভ্রূণের শ্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্ব্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে।

যে স্থানে এলাণ্টয়িস্ কোরিয়ানের সহিত সংযুক্ত হয় তথায় কি প্রস্তুত হয়? What is formed at the junction of Allantois and Chorion?

এলাণ্টয়িসের রক্তবাহী নাড়ীগুলি পোয়াতীর রক্তবহা নাড়ীর সহিত একত্রিত হইলে সেই স্থানে প্ল্যাসেণ্টা বা জরায়ু-কুসুম নির্ম্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্লাসেণ্টা সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে উহার দুইটী স্বতন্ত্র অংশ দৃষ্ট হয় যথাঃ— ১। ফিটাল্ অর্থাৎ ভ্রূণ সম্বন্ধীয়। ২। মেটার্ণাল অর্থাৎ গর্ভিনী সম্বন্ধীয় প্ল্যাসেণ্টা। ফিটাল্ প্ল্যাসেণ্টা মধ্যে ভিলাই ও রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয় এবং মেটার্ণেল প্ল্যাসেণ্টা

মধ্যে গভীর গর্ত্ত বা স্থান দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল্ ভিলাইগুলি নিমগ্ন থাকে। ফিটাল্-রক্তে অক্সিজেন প্রবিষ্ট হয় এবং মেটার্ণেল-রক্তে কার্ব্বনিক এসিড সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এলাণ্টয়িস্ নির্ম্মাণের পর কোরিয়ান ঝিল্লীতে কয়টী পর্দ্দা দৃষ্ট হয়? There are how many layers of Chorion?

তিনটী পর্দ্দা দৃষ্ট হয়। ১। ভিট্যালাইন ঝিল্লী। ২। কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্ ঝিল্লী অর্থাৎ অ্যাম্নিয়ানের বাহিরের পর্দ্দা এবং ৩। এলাণ্টয়িস্।

কোরিয়নের ভিলাইগুলি কিরূপ? Describe the Villi of Chorion?

কোরিয়ান ঝিল্লীর উপর ভিলাই নামে রক্তপূর্ণ কতকগুলি প্রবর্দ্ধন উত্থিত হয়। প্ল্যাসেণ্টা প্রস্তুত হইবার স্থানে উক্ত ভিলাইগুলি অধিক দৃষ্ট হয়।

প্ল্যাসেণ্টা প্রস্তুত হইলে জরায়ুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে কিরূপ পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয়? Change of uterus during placental formation.

জরায়ুর ঝিল্লীস্থিত ফলিকেলগুলি বক্রভাব ধারণ করে ও মোটা হয় এবং উহার এপিথিলিয়েল পর্দ্দাগুলিও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

জরায়ুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর ঐরূপ বৃদ্ধির ফল কি? What is result of this increase in the uterine mucous membrane?

জরায়ু ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডিসিডুয়া প্রস্তুত হয়।

ডিসিডুয়া ঝিল্লী কয় প্রকার? Varieties of Decidua.

তিন প্রকার। ১। ডিসিডুয়া ভিরা। ২। ডিসিডুয়া রিফ্লেক্সা। ৩। ডিসিডুয়া সিরোটিনা।

তিন প্রকার ডিসিডুয়া ঝিল্লীর ক্রিয়া কি? Function of Decidua.

ডিসিডুয়া-ভিরা জরায়ু গহ্বরে অবস্থিতি করে। ডিসিডুয়া রিফ্লেক্সা বৃদ্ধি পাইয়া ওভামকে বেষ্টন করে এবং ডিসিডুয়া সিরোটিনা কোরিয়নের ভিলাইগুলির স্থানে প্রধানতঃ প্রকাশ পাইয়া থাকে। তিন মাস গর্ভের কালে ডিসিডুয়া-ভিরা এবং ডিসিডুয়া রিফ্লেক্সা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া যায় এবং উহাদিগকে আর পৃথক করিতে পারা যায় না। ঐ সময়ে সাধারণতঃ ঋতু বন্ধ হইয়া থাকে।

প্ল্যাসেণ্টার ক্রিয়া কি? Function of Placenta.

উহা দ্বারা মাতার বিধানোৎপাদন এবং ভ্রূণ শরীরের মধ্যে যাবতীয় আদান-

কার এবং পুষ্টিকর পদার্থের পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। প্ল্যাসেণ্টার দুই অংশ। ১। ফিটাল প্ল্যাসেণ্টা। ২। মেটার্ণাল প্ল্যাসেণ্টা।

ভ্রূণের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর? Describe Foetal circulation.

প্ল্যাসেণ্টা হইতে শোণিত অক্সিজেন ও পুষ্টিকর পদার্থ গ্রহণ করিয়া ভ্রূণের অম্বালাইকেল শিরা দ্বারা উহার নাভীস্থলে উপস্থিত হয়; সেখান হইতে সেই রক্ত ভ্রূণের যকৃতে প্রবেশ করে, তথায় ঐ রক্ত স্রোত দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। একটীর দ্বারা যকৃতের লোব্স বা খণ্ডগুলিতে রক্ত যোগান হয়, অপর রক্তস্রোত যকৃতের পশ্চাদ্দিক্ স্থিত ডাক্টস্-ভিনোসাস্ নামক রক্তবাহীনাড়ী দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভা নামক নিম্নাংশের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়। সেখান হইতে সেই রক্ত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া থাকে। এই রক্ত দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেলে প্রবেশ না করিয়া ইউষ্টেশিয়ান ভাল্‌ভের সাহায্যে দক্ষিণ অরিকেলের পশ্চাতে ফোরামেন ওভেলি দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম অরিকেলে উপস্থিত হয়। বাম অরিকেল কুঞ্চিত হইলে পর সেই রক্ত বাম ভেণ্ট্রিকেল দিয়া উহারই প্রধান প্রধান ধমনীর ভিতর দিয়া সাধারণ রক্ত স্রোতে মিশ্রিত হইয়া থাকে।

ভ্রূণের সুপিরিয়ার ভিনাকেভার রক্তের গতি কিরূপ? Course of Fœtal superior Venacava.

শরীরের ঊর্দ্ধাঙ্গ হইতে ভ্রূণের রক্ত সুপিরিয়ার ভিনাকেভা নামক ঊর্দ্ধাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়, সেখান হইতে সেই রক্ত দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেলে প্রবেশ করে। দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে সেই রক্ত পাল্মোনারি ধমনীর ভিতর প্রবেশ করে। এক্ষণে ঐ রক্ত নীরেট ফুসফুসে প্রবেশ করিতে না পারিয়া ডাক্টাস্ আর্টিরিয়োসাস নামক নালীর ভিতর দিয়া এওয়ার্টাতে উপস্থিত হইয়া সাধারণ রক্ত স্রোতের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে ভ্রূণের এওয়ার্টাস্থিত রক্ত অর্দ্ধেক পরিমাণে শুদ্ধ এবং অর্দ্ধেক পরিমাণে অশুদ্ধ।

কিরূপে ভ্রূণের অশুদ্ধ শোণিত প্ল্যাসেণ্টায় উপস্থিত হইয়া শুদ্ধ হয়? In what route the impure blood of foetus comes to placenta?

ক্রণের অশুদ্ধ শোণিত ডিসেণ্ডিং এওয়ার্টা ইলিয়াক্ এবং অম্বালাইকেল ধমনীর ভিতর ক্রমান্বয়ে সঞ্চালিত হইয়া প্ল্যাসেণ্টায় উপস্থিত হয়, তথায় সেই অশুদ্ধ শোণিত পরিষ্কৃত হইয়া থাকে।

জন্মের সময় বা অব্যবহিত পরে রক্ত স্রোতের কিরূপ পরিবর্ত্তন ঘটে? Changes of circulation immediately after birth.

শ্বাস প্রশ্বাস আরম্ভ হইলেই ফুসফুস বিস্তৃত হয় এবং উহার ভিতর পাল্মোনারি ধমনী দ্বারা সহজে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে। ডাক্টাস্-আর্টিরিয়োসাস নালীর আবশ্যক না থাকাতে উহা কুঞ্চিত ও শুষ্ক হইয়া একটী সূত্রবৎ দড়ির মত অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ সময়ে প্ল্যাসেণ্টা বা জরায়ু কুসুম পৃথক ও বহির্গত হওন জন্য তৎক্ষণাৎ অম্বালাইকেল ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত বন্ধ হয়। সুতরাং অম্বালাইকেল শিরার ভিতর আর রক্ত আইসে না। একারণ ডাক্টাস-ভিনোসাস্ কুঞ্চিত হইয়া শুকাইয়া যায় এবং হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভায় রক্তের মিশ্রণ হয় ও ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্‌ভ এবং ফোরামেন ওভেলি অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়ে।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ মূল গ্রন্থের ৯০ পৃষ্ঠা হইতে ৯৫ পৃষ্ঠা পর্য্যন্ত বিশেষ দ্রষ্টব্য।

পুরুষ ও জননেন্দ্রিয়ের বিবরণ—Male sexual organs.

অণ্ডকোষের ক্রিয়া কি? Function of testicle.

উহারা শুক্রের কিয়দংশ নিঃসরণ করিয়া থাকে।

অন্য কোন্ বিধানোপাদন শুক্র নির্ম্মাণের সহায়তা করে? What other tissues aid in this secretion?

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিস্, প্রষ্টেট্ গ্রন্থি, এবং কাউপার গ্রন্থি দ্বারা শুক্র নিঃসরণ হইয়া থাকে।

কিরূপে অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী অংশগুলি সজ্জিত থাকে? Arrangement of secreting tissues.

দুই অংশে সাজান থাকে। ১। অণ্ডকোষের গাত্র। উহা টিউনিকা এলবুজিনিয়া নামে এক চিমসে ও সূত্রবৎ ঝিল্লীর ভিতর অবস্থিতি করে। টিউনিকা এলবুজিনিয়া আবরণের বহির্দ্দিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামে অপর এক সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়। ২। এপিডিডিমিস্ ও ভ্যাস্-ডেফারেন্স।

ভ্যাস-ডেফারেন্স কাহাকে বলে এবং উহার ক্রিয়া কি? What is vas defference and what is its function?

ইহা অণ্ডকোষের নালী। ইহা প্রায় ২ ফুট লম্বা হইয়া থাকে। ইহা এপিডিডিমাসের নিম্নাংশে অত্যন্ত কুণ্ডলাকার আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া মিলিত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিস কাহাকে বলে? What is Epididymis?

প্রত্যেক অণ্ডকোষের পশ্চাৎ ধারে উহা অবস্থিতি করে. উহা অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজ মাত্র। উহা ২০ ফুট লম্বা হয়। উহার দুই অংশ যথা ১। উপরের অংশ গ্লোবাস্-মেজর, ২। নিম্নাংশ গ্লোবাস্-মাইনর।

টিউবিলি-সেমিনিফিরি কাহাকে বলে? What are the Tubuli Semi niferi?

অণ্ডকোষের ভিতর যে সমস্ত কুণ্ডলাকার নলী দৃষ্ট হয় উহাদিগকে টিউবিলি-সেমিনিফিরি কহে। উহারাই কতকগুলি একত্রিত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড প্রস্তুত করে এবং সেই সকল খণ্ডে অণ্ডকোষের গাত্র নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

কিরূপে সেমিন্যাল্ কোষ ও স্পার্মেটোজয়েডস্ বা শুক্রকীট নির্ম্মিত হয়? In what way and from ,what are the spermatozoids formed?

প্রত্যেক সেমিন্যাল্ টিউবিউলস্ মধ্যে এক স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হয় উহাকে মেম্ব্রেনা-প্রোপ্রিয়া কহে। এই ঝিল্লীর ভিতর দিকে কয়েক পর্দ্দা কোষ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে সেমিন্যাল্ কোষ কহে। সেমিন্যাল্ কোষ দুই প্রকার যথা :— ১। বিশ্রামকারী সেমিন্যাল কোষ, ২। সতেজ ও কার্য্যকারী সেমিন্যাল্ কোষ। কার্য্যকারীর সেমিন্যাস্ কোষদিগকে মাদারসেল্স্ কহে। কার্য্য-কারী কোষগুলি ক্ষুদ্র ২ কোষে বিভক্ত হইয়া থাকে। ঐ ক্ষুদ্র ২ কার্য্যকারী

সেমিস্থাল্ কোষগুলিকে ডটার-সেল্‌স্ বা স্পার্মেটো-ব্লাষ্টস্ কহা যায়। ঐ ক্ষুদ্র ২ কার্য্যকারী সেমিন্থাল্ কোষ হইতে স্পার্মেটোজয়িড্‌স্ উৎপন্ন বা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজুয়ার আকৃতি কিরূপ? Form of Spermatozoa.

উহার একটী গাত্র ও একটী মস্তক দৃষ্ট হয়। ঐ মস্তকে সিলিয়াম্ বা শীঘ্রং নড়িতে পারে এরূপ এক পুচ্ছ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজুয়ার ক্রিয়া কি? Function of Spermatozoa.

উহার দ্বারা ওভিউলের গর্ভাধান হয়।

কোন্ প্রণালী দ্বারা শুক্র বাহির হয়? How does the semen reach the exterior of the body?

অণ্ড-কোষের টিউবিউল হইতে উহা নিঃসৃত হইয়া ভ্যাস্‌ডেফারেন্স ভিতর দিয়া ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নামক শুক্র থালীতে উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে ইউরিথ্রা নলীতে উপনীত হইয়া থাকে।

ভেসিকিউলি-সেমনেলিসের ক্রিয়া কি? Function of seminal vesicles.

ইহা শুক্র সঞ্চয়ের থালী বিশেষ। এতদ্ব্যতীত, উহা এক প্রকার তরল পদার্থ নিঃসরণ করে, যাহাতে স্পার্মেটুজুয়া ভাসিয়া থাকে বা সন্তরণ করে।

প্রষ্টেট ও কাউপার গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of Prostate and Cowper's glands.

শুক্রের জন্য উপযুক্ত পরিমাণ তরল রস যোগাইয়া বা নিঃসৃত করিয়া থাকে।

শুক্রের প্রধান পদার্থ কি কি? What does semen consist?

শুক্ররস, স্পার্মেটোজুয়েড্ এবং বিচ্যুত এপিথিলিয়াম কোষ।

শুক্রের রাসায়নিক উপাদান কিরূপ? Chemical composition of Semen.

মূল গ্রন্থের ৪২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ভিসিরাল পর্দ্দা হাইপোব্ল্যাষ্ট ঝিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয়।

সমাটোপ্লুরি এবং স্প্ল্যাঙ্কোনোপ্লুরি মধ্যবর্ত্তী স্থান হইতে কি কি উৎপন্ন হয়? What are formed from the space between them?

পেরিকার্ডিয়াম, প্লুরি এবং পেরিটোনিয়াম উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ভ্রূণের কোন্ অংশ ইয়েক্ বা কুসুম হইতে শেষ বিচ্ছিন্ন হয়? What is the last portion separated from the yelk?

ভ্রূণের মস্তক এবং ধড়ের শেষ অংশ ইয়েক্ হইতে প্রথম বিচ্ছিন্ন হয়। কিন্তু উদরের সম্মুখ গাত্র শীঘ্র বুজিয়া যায় না। ভ্রূণাবস্থায় অম্ফালাইকাস্ নামে নাভি রজ্জু গর্ভাবস্থার বরাবর ইয়েকের সহিত সংযুক্ত থাকে।

নিউর‍্যাল-ক্যাভিটি বা স্নায়ুমিক গহ্বর কাহাকে বলে? What is the neural cavity?

ল্যামিনি ডর্সেলিস উপরদিকে বৃদ্ধি পাইয়া ঐরূপ গহ্বর নির্ম্মাণ করে।

বডী-ক্যাভিটি বা শরীরের গহ্বর কিরূপে নির্ম্মিত হয়? What is the body cavity?

ব্ল্যাষ্টোর্ডাম ঝিল্লী নিম্নদিকে অবতরণ করিয়া ঐরূপ গহ্বর নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

ভিসিরেল প্লেট কাহাকে বলে? What are the visceral plates?

নিম্নদিকের ব্ল্যাষ্টডার্ম ঝিল্লীর পর্দ্দাগুলিকে ভিসিরেল প্লেট কহে।

খাদ্যবাহী নলীর অঙ্কুর কিরূপে নির্ম্মিত হয়? What forms the rudiment of the alimentary canal?

স্প্ল্যাঙ্কনোপ্লুরির পর্দ্দা হাইপোব্ল্যাষ্ট পর্দ্দার সহিত কুসুমের কিয়দংশ বডী-গহ্বর মধ্যে আবৃত করে। ঐ আবৃত কুসুম-খণ্ড হইতে অন্নবাহী নালীর অঙ্কুর হয়। ঐ নালী দুই দিকেই বদ্ধ থাকে কিন্তু উহার মধ্যস্থল কুসুম গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে।

উক্ত সংযোগকারী নলীর নাম কি? Name of the communicating canal.

ভিটেলাইন অথবা অম্ফালো-মেসেণ্টারিক ডাক্ট।

ইয়েক্ স্যাক্ অর্থাৎ কুসুম থালী কয়ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে? Division of yelk sac.

দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

ইয়েক্-স্যাকের কোন অংশ বডি-ক্যাভিটির বাহিরে থাকে? What portion of yelk-sac is outside the body?

আম্বালাইকেল্ ভেসিকেল্?

আম্বালাইকেল্ ভেসিকেলের ক্রিয়া কি? Purpose of Umbilical vesicle.

উহা দ্বারা ভ্রূণের পোষণ হইয়া থাকে।

ভ্রূণের কিরূপে পোষণ হয়? In what way the nutrient reach the embryo?

ইয়েক্-স্যাক্ নামক কুসুম থালীর গাত্রের উপর ওম্ফ্যালোমেসেণ্টরিক রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হয়। উহাদের ভিতর দিয়া রক্ত সঞ্চালিত হইয়া ভ্রূণে উপস্থিত হয়; সেই রক্তে ভ্রূণের পোষণ হইয়া থাকে।

অ্যাম্নিয়ান্ কাহাকে বলে? What is amnion?

সমাটোপ্লুরি এপিব্লাষ্টের সহিত মিশ্রিত হইয়া ভ্রূণের সম্মুখ পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকে ঊর্দ্ধমুখে বৃদ্ধি পাইয়া ভ্রূণকে থিলানের মত ঢাকিয়া ফেলে। ভ্রূণের ঐরূপ আবরণকে অ্যাম্নিয়ান্ কহে।

প্রকৃত অ্যাম্নিয়ান্ কাহাকে বলে? What is true amnion?

সমাটোপ্লুরির অভ্যন্তর দিকের আবরণকে প্রকৃত অ্যাম্নিয়ান্ ঝিল্লী বলা যায়।

কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্ কাহাকে বলে? What is false amnion?

সমাটোপ্লুরির বাহ্য পর্দ্দাকে কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্ কহে।

কোরিয়ন কাহাকে বলে? What is Chorion?

আদত ভিটেলাইন ঝিল্লীর অভ্যন্তর গাত্র কৃত্রিম্ অ্যাম্নিয়ান্ ঝিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে উহাকে কোরিয়ন কহে।

অ্যাম্নিয়োটিক্ গহ্বর কিরূপে প্রস্তুত হয়? How is the amniotic cavity formed?

প্রথমতঃ অ্যাম্নিয়ান্ ঝিল্লী এবং ভ্রূণের বাহ্য গাত্র এই দুয়ের মধ্যে যে বদ্ধ স্থান দৃষ্ট হয় উহাকে অ্যাম্নিয়োটিক গহ্বর কহে।

অ্যাম্নিয়ান্ ঝিল্লী কি ভ্রূণের গাত্রে বিশেষভাবে সংলগ্ন থাকে? Does amnion adhere closely to the embryo?

না। উহা ক্রমে ক্রমে রসপূর্ণ হইয়া ভ্রূণ হইতে পৃথক হইয়া পড়ে।

অ্যাম্নিয়ান্ রস কিরূপ এবং উহার ক্রিয়া কি? What is this fluid called and what is its function?

অ্যাম্নিয়ান্ রসকে লাইকার অ্যাম্নিয়াই কহে, ঐ রস পূর্ণ-গর্ভাবস্থা পর্য্যন্ত ক্রমাগত বৃদ্ধি পাইয়া থাকে তজ্জন্য ভ্রূণ সর্ব্বপ্রকার আঘাত হইতে রক্ষা পায়। এতদ্ব্যতীত, প্রসবকালে অ্যাম্নিয়ান্ থালী লাইকার-অ্যাম্নাই দ্বারা জরায়ুর গ্রীবা বিস্তৃত হইয়া থাকে।

এলাণ্টয়িস্ কাহাকে বলে? What is allantois?

উহা একপ্রকার অত্যন্ত রক্তপূর্ণ গঠন বিশেষ। উহা পেরিটোনয়েল গহ্বরের পশ্চাৎ অংশ হইতে উৎপন্ন হইয়া ক্রমে ক্রমে অ্যাম্নিয়েটিক পর্দ্দাগুলির ভিতর দিয়া বাহির হয়। উহা কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্ ঝিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে অর্থাৎ ইহা কোরিয়ান ঝিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে। ম্যামেলিয়াদিগের অল্পস্থান কিন্তু পক্ষীদিগের কোরিয়ান ঝিল্লীর বহুস্থান ব্যাপিয়া এলাণ্টয়িস্ অবস্থিতি করিয়া থাকে।

এলাণ্টয়িসের ক্রিয়া কি? Function of allantois.

উহা দ্বারা ভ্রূণের শ্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্ব্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে।

যে স্থানে এলাণ্টয়িস্ কোরিয়ানের সহিত সংযুক্ত হয় তথায় কি প্রস্তুত হয়? What is formed at the junction of Allantois and Chorion?

এলাণ্টয়িসের রক্তবাহী নাড়ীগুলি পোয়াতীর রক্তবহা নাড়ীর সহিত একত্রিত হইলে সেই স্থানে প্ল্যাসেণ্টা বা জরায়ু-কুসুম নির্ম্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্ল্যাসেণ্টা সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে উহার দুইটী স্বতন্ত্র অংশ দৃষ্ট হয় যথাঃ— ১। ফিটাল্ অর্থাৎ ভ্রূণ সম্বন্ধীয়। ২। মেটার্ণাল অর্থাৎ গর্ভিনী সম্বন্ধীয় প্ল্যাসেণ্টা। ফিটাল্ প্ল্যাসেণ্টা মধ্যে ভিলাই ও রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয় এবং মেটার্ণেল প্ল্যাসেণ্টা

মধ্যে গভীর গর্ত্ত বা স্থান দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল্ ভিলাইগুলি নিমগ্ন থাকে। ফিটাল্-রক্তে অক্সিজেন প্রবিষ্ট হয় এবং মেটার্ণেল-রক্তে কার্ব্বনিক এসিড সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এলাণ্টয়িস্ নির্ম্মাণের পর কোরিয়ান ঝিল্লীতে কয়টী পর্দ্দা দৃষ্ট হয়? There are how many layers of Chorion?

তিনটী পর্দ্দা দৃষ্ট হয়। ১। ভিটালাইন ঝিল্লী। ২। কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্ ঝিল্লী অর্থাৎ অ্যাম্নিয়ানের বাহিরের পর্দ্দা এবং ৩। এলাণ্টয়িস্।

কোরিয়নের ভিলাইগুলি কিরূপ? Describe the Villi of Chorion?

কোরিয়ান ঝিল্লীর উপর ভিলাই নামে রক্তপূর্ণ কতকগুলি প্রবর্দ্ধন উত্থিত হয়। প্ল্যাসেণ্টা প্রস্তুত হইবার স্থানে উক্ত ভিলাইগুলি অধিক দৃষ্ট হয়।

প্ল্যাসেণ্টা প্রস্তুত হইলে জরায়ুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে কিরূপ পরিবর্ত্তন দৃষ্ট হয়? Change of uterus during placental formation.

জরায়ুর ঝিল্লীস্থিত ফলিকেল্গুলি বক্রভাব ধারণ করে ও মোটা হয় এবং উহার এপিথিলিয়েল পর্দ্দাগুলিও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

জরায়ুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর ঐরূপ বৃদ্ধির ফল কি? What is result of this increase in the uterine mucous membrane?

জরায়ু ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডিসিডুয়া প্রস্তুত হয়।

ডিসিডুয়া ঝিল্লী কয় প্রকার? Varieties of Decidua.

তিন প্রকার। ১। ডিসিডুয়া ভিরা। ২। ডিসিডুয়া রিফেক্সা। ৩। ডিসিডুয়া সিরোটিনা।

তিন প্রকার ডিসিডুয়া ঝিল্লীর ক্রিয়া কি? Function of Decidua.

ডিসিডুয়া-ভিরা জরায়ু গহ্বরে অবস্থিতি করে। ডিসিডুয়া রিফেক্সা বৃদ্ধি পাইয়া ওভামকে বেষ্টন করে এবং ডিসিডুয়া সিরোটিনা কোরিয়নের ভিলাইগুলির স্থানে প্রধানতঃ প্রকাশ পাইয়া থাকে। তিন মাস গর্ভের কালে ডিসিডুয়া-ভিরা এবং ডিসিডুয়া রিফেক্সা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া যায় এবং উহাদিগকে আর পৃথক করিতে পারা যায় না। ঐ সময়ে সাধারণতঃ ঋতু বন্ধ হইয়া থাকে।

প্ল্যাসেণ্টার ক্রিয়া কি? Function of Placenta.

উহা দ্বারা মাতার বিধানোপোষণ এবং ক্রণশরীরের মধ্যে যাবতীয় সম্পা-

কার এবং পুষ্টিকর পদার্থের পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। প্ল্যাসেণ্টার দুই অংশ। ১। ফিটাল প্ল্যাসেণ্টা। ২। মেটার্ণাল প্ল্যাসেণ্টা।

ভ্রূণের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর? Describe Foetal circulation.

প্ল্যাসেণ্টা হইতে শোণিত অক্সিজেন ও পুষ্টিকর পদার্থ গ্রহণ করিয়া ভ্রূণের অম্বালাইকেল শিরা দ্বারা উহার নাভীস্থলে উপস্থিত হয়; সেখান হইতে সেই রক্ত ভ্রূণের যকৃতে প্রবেশ করে, তথায় ঐ রক্ত স্রোত দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। একটীর দ্বারা যকৃতের লোবস্ বা খণ্ডগুলিতে রক্ত যোগান হয়, অপর রক্তস্রোত যকৃতের লম্বমান স্থিত ডাক্ট স্-ভিনোসাস্ নামক রক্তবাহীনাড়ী দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভা নামক নিম্নাংঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়। সেখান হইতে সেই রক্ত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া থাকে। এই রক্ত দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেলে প্রবেশ না করিয়া ইউষ্টেশিয়ান ভাল্‌ভের সাহায্যে দক্ষিণ অরিকেলের পশ্চাতে ফোরামেন ওভেলি দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম অরিকেলে উপস্থিত হয়। বাম অরিকেল কুঞ্চিত হইলে পর সেই রক্ত বাম ভেণ্ট্রিকেল দিয়া উহারই প্রধান প্রধান ধমনীর ভিতর দিয়া সাধারণ রক্ত স্রোতে মিশ্রিত হইয়া থাকে।

ভ্রূণের সুপিরিয়ার ভিনাকেভার রক্তের গতি কিরূপ? Course of Foetal superior Venacava.

শরীরের উর্দ্ধাঙ্গ হইতে ভ্রূণের রক্ত সুপিরিয়ার ভিনাকেভা নামক উর্দ্ধাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়, সেখান হইতে সেই রক্ত দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেলে প্রবেশ করে। দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে সেই রক্ত পাল্মোনারি ধমনীর ভিতর প্রবেশ করে। এক্ষণে ঐ রক্ত নীরেট ফুসফুসে প্রবেশ করিতে না পারিয়া ডাক্টাস্ আর্টিরিয়োসাস নামক নালীর ভিতর দিয়া এওয়ার্টাতে উপস্থিত হইয়া সাধারণ রক্ত স্রোতের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে ভ্রূণের এওয়ার্টাস্থিত রক্ত অর্দ্ধেক পরিমাণে শুদ্ধ এবং অর্দ্ধেক পরিমাণে অশুদ্ধ।

কিরূপে ভ্রূণের অশুদ্ধ শোণিত প্ল্যাসেণ্টায় উপস্থিত হইয়া শুদ্ধ হয়? In what route the impure blood of foetus comes to placenta?

ভ্রূণের অশুদ্ধ শোণিত ডিসেণ্ডিং এওয়ার্টা ইলিয়াক্ এবং অম্বালাইকেল ধমনীর ভিতর ক্রমান্বয়ে সঞ্চালিত হইয়া প্লাসেণ্টায় উপস্থিত হয়, তথায় সেই অশুদ্ধ শোণিত পরিষ্কৃত হইয়া থাকে।

জন্মের সময় বা অব্যবহিত পরে রক্ত স্রোতের কিরূপ পরিবর্ত্তন ঘটে? Changes of circulation immediately after birth.

শ্বাস প্রশ্বাস আরম্ভ হইলেই ফুসফুস বিস্তৃত হয় এবং উহার ভিতর পাল্মোনারি ধমনী দ্বারা সহজে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে। ডাক্টাস্-আর্টিরিয়োসাস নালীর আবশ্যক না থাকাতে উহা কুঞ্চিত ও শুষ্ক হইয়া একটী সূত্রবৎ দড়ির মত অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ সময়ে প্ল্যাসেণ্টা বা জরায়ু কুসুম পৃথক ও বহির্গত হওন জন্য তৎক্ষণাৎ অম্বালাইকেল ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত বন্ধ হয়। সুতরাং অম্বালাইকেল শিরার ভিতর আর রক্ত আইসে না। একারণ ডাক্টাস-ভিনোসাস্ কুঞ্চিত হইয়া শুকাইয়া যায় এবং হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে সুপিরিয়ার ও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেভায় রক্তের মিশ্রণ হয় ও ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্‌ভ এবং ফোরামেন ওভেলি অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়ে।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ মূল গ্রন্থের ১০ পৃষ্ঠা হইতে ১৫ পৃষ্ঠা পর্য্যন্ত বিশেষ দ্রষ্টব্য।

পুরুষ ও জননেন্দ্রিয়ের বিবরণ—Male sexual organs.

অণ্ডকোষের ক্রিয়া কি? Function of testicle.

উহারা শুক্রের কিয়দংশ নিঃসরণ করিয়া থাকে।

অন্য কোন্ বিধানোপাদন শুক্র নির্ম্মাণের সহায়তা করে? What other tissues aid in this secretion?

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিস, প্রষ্টেট গ্রন্থি, এবং কাউপার গ্রন্থি দ্বারা শুক্র নিঃসরণ হইয়া থাকে।

কিরূপে অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী অংশগুলি সজ্জিত থাকে? Arrangement of secreting tissues.

দুই অংশে সাজান থাকে। ১। অণ্ডকোষের গাত্র। উহা টিউনিকা এলবুজিনিয়া নামে এক চিমসে ও সূত্রবৎ ঝিল্লীর ভিতর অবস্থিতি করে। টিউনিকা এলবুজিনিয়া আবরণের বহির্দ্দিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামে অপর এক সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়। ২। এপিডিডিমিস্ ও ভ্যাস্-ডেফারেন্স।

ভ্যাস-ডেফারেন্স কাহাকে বলে এবং উহার ক্রিয়া কি? What is vas defference and what is its function?

ইহা অণ্ডকোষের নালী। ইহা প্রায় ২ ফুট লম্বা হইয়া থাকে। ইহা এপিডিডিমাসের নিম্নাংশে অত্যন্ত কুণ্ডলাকার আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া মিলিত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিস কাহাকে বলে? What is Epididymis?

প্রত্যেক অণ্ডকোষের পশ্চাৎ ধারে উহা অবস্থিতি করে. উহা অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজ মাত্র। উহা ২০ ফুট লম্বা হয়। উহার দুই অংশ যথা ১। উপরের অংশ গ্লোবাস্-মেজর, ২। নিম্নাংশ গ্লোবাস্-মাইনর।

টিউবিলি-সেমিনিফিরি কাহাকে বলে? What are the Tubuli Semi niferi?

অণ্ডকোষের ভিতর যে সমস্ত কুণ্ডলাকার নলী দৃষ্ট হয় উহাদিগকে টিউবিলি-সেমিনিফিরি কহে। উহারাই কতকগুলি একত্রিত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড প্রস্তুত করে এবং সেই সকল খণ্ডে অণ্ডকোষের গাত্র নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

কিরূপে সেমিন্যাল্ কোষ ও স্পার্মেটোজয়েডস্ বা শুক্রকীট নির্ম্মিত হয়? In what way and from what are the spermatozoids formed?

প্রত্যেক সেমিন্যাল্-টিউবিউলস্ মধ্যে এক স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হয় উহাকে মেম্ব্রেনা-প্রোপ্রিয়া কহে। এই ঝিল্লীর ভিতর দিকে কয়েক পর্দা কোষ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে সেমিন্যাল্ কোষ কহে। সেমিন্যাল্ কোষ দুই প্রকার যথা:— ১। বিশ্রামকারী সেমিন্যাল কোষ, ২। সতেজ ও কার্য্যকারী সেমিন্যাল্ কোষ। কার্য্যকারীর সেমিন্যাস্ কোষদিগকে মাদারসেল্স্ কহে। কার্য্য-কারী কোষগুলি ক্ষুদ্র ২ কোষে বিভক্ত হইয়া থাকে। ঐ ক্ষুদ্র ২ কার্য্যকারী

সেমিন্তাল্ কোষগুলিকে ডটার-সেল্‌স্ বা স্পার্মেটো-ব্লাষ্টস্ কহা যায়। ঐ ক্ষুদ্র ২ কার্য্যকারী সেমিন্তাল্ কোষ হইতে স্পার্মেটোজয়িড্‌স্ উৎপন্ন বা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজুয়ার আকৃতি কিরূপ? Form of Spermatozoa.

উহার একটী গাত্র ও একটী মস্তক দৃষ্ট হয়। ঐ মস্তকে সিলিয়াম্ বা শীঘ্র২ নড়িতে পারে এরূপ এক পুচ্ছ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজুয়ার ক্রিয়া কি? Function of Spermatozoa.

উহার দ্বারা ওভিউলের গর্ভাধান হয়।

কোন্ প্রণালী দ্বারা শুক্র বাহির হয়? How does the semen reach the exterior of the body?

অণ্ড-কোষের টিউবিউল হইতে উহা নিঃসৃত হইয়া ভ্যাস্‌ডেফারেন্স ভিতর দিয়া ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নামক শুক্র থালীতে উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে ইউরিথ্রা নলীতে উপনীত হইয়া থাকে।

ভেসিকিউলি-সেমনেলিসের ক্রিয়া কি? Function of seminal vesicles.

ইহা শুক্র সঞ্চয়ের থালী বিশেষ। এতদ্ব্যতীত, উহা এক প্রকার তরল পদার্থ নিঃসরণ করে, যাহাতে স্পার্মেটুজুয়া ভাসিয়া থাকে বা সন্তরণ করে।

প্রষ্টেট ও কাউপার গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of Prostate and Cowper's glands.

শুক্রের জন্য উপযুক্ত পরিমাণ তরল রস যোগাইয়া বা নিঃসৃত করিয়া থাকে।

শুক্রের প্রধান পদার্থ কি কি? What does semen consist?

শুক্ররস, স্পার্মেটোজুয়েড্ এবং বিচ্যুত এপিথিলিয়াম কোষ।

শুক্রের রাসায়নিক উপাদান কিরূপ? Chemical composition of Semen.

মূল গ্রন্থের ৪২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বিবিধ যন্ত্রের বিকাশ বর্ণনা।

The development of Organs.

কশেরুক মজ্জা এবং করোটির মাথার খুলি কিরূপে প্রস্তুত হয়? How are the Vertebral column and Cranium developed?

পূর্ব্বে যে notochord or chorda dorsalis বর্ণিত হইয়াছে, উহা প্রথমতঃ কোমল কোষিক ও উপাস্থি কোষ (soft cellular cartilage) পদার্থে নির্ম্মিত হয়। উহার এক ঝিল্লিবৎ আবরণ (membranous sheath) লাভ হয়। ঐ ঝিল্লী ক্রমে সূত্রবৎ (fibrous) হয় এবং উহা গোলাকারে (annular) সজ্জিত হইয়া থাকে।

ক্রমে protovertebræ যাহা পূর্ব্বে বর্ণিত হইয়াছে, উহা নিম্ন ও ভিতর দিকে পর্দ্দা বা প্রবর্দ্ধন বিস্তার করিয়া chorda dorsalisকে আবৃত করে এবং উর্দ্ধদিকে ঐরূপ পর্দ্দা বা প্রবর্দ্ধন (process) দ্বারা বিস্তৃত হইয়া এপিব্লাষ্টকে আবৃত করে। প্রথম স্থলে cartilaginous bodies of the verteberæ অর্থাৎ কশেরুকার উপাস্থি প্রকাশ পায় এবং শেষের স্থলে উহাদের arches বা খিলান প্রস্তুত করিয়া তন্মধ্যে neural cannalকে আবৃত করে। Protovertebræ নামক উচ্চ স্থানে যে ঠিক vertebræ প্রস্তুত হয় তাহা নহে কিন্তু প্রত্যেক পাকা vertebra, protovertebræ নামক স্থানের নিকটবর্ত্তী অর্দ্ধেক স্থান হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

এইরূপে Vertebral column প্রস্তুত হইলে ইহার উর্দ্ধদেশে Cranium বা করোটি প্রস্তুত হয়। উহা প্রথমে একটি mass বা চাপের মত প্রস্তুত হয় তাহাকে cerebral capsule কহে। Chorda dorsalis উহার তলা পর্য্যন্ত দৃষ্ট হয়, শেষে উহা একটি বিন্দুতে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। Facial bones অর্থাৎ মুখের অস্থি প্রস্তুত হইবার অনেক আগে মাথার খুলি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

In what way the Dorsal portion of the body is formed?

ধড়টা কিরূপে নির্ম্মিত হয়?

পৃষ্ঠের মাংসপেশী ও ত্বক (এপিডার্মিস ছাড়া) protovertebra নামক অংশের musculo cutaneous plate হইতে উৎপন্ন হয়। Epedermis

অর্থাৎ উপত্বক Epiblast হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। Protovertebræ নামক স্থানের dorsal অংশ হইতে উক্ত musculo cutaneous plate উৎপন্ন হইয়া থাকে।

প্রোটোভার্টেব্রি নামক অংশের সম্মুখ দিক দিয়া কি কি নির্ম্মিত হয়? What is formed from the ventral portion of the protovertebræ?

Vertebræ and heads of ribs অর্থাৎ কশেরুকা এবং পঞ্জরগুলির মস্তক প্রস্তুত হয় এবং প্রটোভার্টেব্রার বাহ্য ধার দিয়া একটি spinal ganglion এবং nerve root উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কর্ডার এক্ষণে কিরূপ অবস্থা হয়? What is the condition at this time of the Chorda?

উহা ভার্টেব্রার কেস্ মধ্যে বদ্ধ হইয়া ক্রমে ২ শুকাইয়া যায়।

শারীরিক গহ্বরগুলি কিরূপে নির্ম্মিত হয়? How are the body cavities formed?

Dorsal laminæ পশ্চাৎ দিকে ক্রমে ২ বাড়িয়া spinal canal অর্থাৎ পৃষ্ঠমজ্জার থাল নির্ম্মাণ করে। আর Visceral laminæ সম্মুখ দিকে বৃদ্ধি পাইয়া বক্ষ ও উদরের গহ্বর (thoracic and abdominal cavities) প্রস্তুত করিয়া থাকে। মুখ ও গ্রীবা প্রদেশেও উহাদের প্রবর্দ্ধন (processes) প্রেরিত হয়। উহারা সে সব গহ্বর ঘিরিয়া থাকে তাহাদের মুখ কাটা বা চেরা (cleft) এরূপ ভাব দৃষ্ট হয়। যদি মধ্যস্থলে উহারা একত্রিত না হইয়া ফাঁক রাখে তখন সেই অবস্থা cleft palate or hare lip নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

হস্ত ও পদ—Extremities.

হস্ত ও পদ কিরূপে নির্ম্মিত হইয়া থাকে? In what way are the extremities developed?

Trunk বা দেহের গাত্র হইতে পত্রের মতন প্রবর্দ্ধন (leaf like elevan-

tion) হইতে হস্ত ও পদ ক্রমে ২ বিকাশ পাইয়া থাকে। উহাদের গোড়ায় প্রথমে arch বা খিলানের মত অবস্থা প্রস্তুত হয়। তথা হইতে হস্ত ও পদের বিকাশ হয়।

হৃৎপিণ্ড ও রক্তবাহী নাড়ী—Heart and Blood Vessels.

হৃৎপিণ্ড কিরূপে বিকাশ পায়? How heart is developed?

Splanchnopleure হইতে প্রথমতঃ কতকগুলি নিরেট কোষের চাপ (solid mass of cells) প্রস্তুত হয়। পরে উহাদের মধ্যে একটি গহ্বর হয়। তাহার ভিতর কতকগুলি কৌষিক পদার্থ কিঞ্চিৎ তরল পদার্থে অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ তরল পদার্থের স্থানে pulsation বা দপদপানি অনুভব হয়। উহাকেই embryonic heart কহে।

রক্তবাহী নাড়ী কিরূপে নির্ম্মিত হইয়া থাকে? How are the blood vessels developed?

Embryonic অর্থাৎ ভ্রূণের কতকগুলি cells বা কোষ এরূপ লম্ব ভাবে সজ্জিত হয় যে ক্রমে উহাদের ভিতর লম্বা গহ্বর প্রস্তুত হয় (হৃৎপিণ্ডে যেরূপ হইয়া থাকে)। ঐ গহ্বরের ভিতরে যে সমস্ত cells বা কোষ দৃষ্ট হয় উহারাই ক্রমে Corpuscles বা রক্তকণিকা নাম পাইয়া থাকে। কেপিলারী গুলিও ঐরূপে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

স্নায়ু বা Nervous System.

স্নায়ু সকল কিরূপে প্রস্তুত হয়? How are the Nervous system developed?

Spinal nerves এবং cranial nerves অর্থাৎ মেরুদণ্ডের ও করোটির স্নায়ু সূত্রগুলি mesoblast নামক পর্দা হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। কেবল

optic ও olfactory অর্থাৎ চক্ষু এবং নাসিকার বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু anterior cerebral cells অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কের সম্মুখ অংশের কোষ সমূহ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ঐ mesoblast পর্দ্দা হইতেই sympathetic স্নায়ু সকল প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মেরুদণ্ডের স্নায়ুসূত্রের মত মেরুমজ্জা এবং মস্তিষ্কের কি একই উৎপত্তি স্থান? Have the spinal cord and brain the same origin as the spinal nerves?

হাঁ, উহাদের gray and white matter অর্থাৎ ধূসর ও সাদা বর্ণের স্নায়ু পদার্থ Epiblast নামক পর্দ্দা হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কিরূপে পৃষ্ঠ মজ্জার উৎপত্তি হয়? From what is the spinal cord developed?

Dorsal laminæ নামক পর্দ্দাগুলি বিস্তৃত হইয়া যে primitive medullary tube নির্ম্মিত হয় সেই প্রাথমিক ও মধ্যস্থলের থালেই পৃষ্ঠমজ্জা বা spinal cord উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কিরূপে ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ নির্ম্মিত হয়? How is gray matter formed?

Primitive groove মধ্যের এক স্থানে সঙ্কীর্ণ হয় তজ্জন্য ঐ নল সরু ও ডিম্বাকার হয় এবং অবশেষে উহার দুই মুখ যোড়া লাগে। উহার উপরের এবং নিচের দুই ধার ক্রমে ২ পাতলা হইয়া বিচ্ছিন্ন হয়। এই নলের চতুস্পার্শ্বস্থিত mesoblast হইতে সাদা স্নায়ু পদার্থ while matter উৎপন্ন হয় এবং মধ্যস্থলে ধূসর (gray) স্নায়ু পদার্থের উৎপত্তি হইয়া থাকে।

এইরূপে ধূসর স্নায়ু পদার্থের চতুর্দ্দিক শ্বেত স্নায়ু পদার্থ ঘেরিয়া থাকে। Primitive নলের উপর ও নিচের দিক চিরিয়া গিয়া fissure প্রস্তুত হয়।

মস্তিষ্কের কোষ বা পদার্থ কিরূপে প্রস্তুত হয়? What do you mean by cerebral vesicles?

ভ্রূণাবস্থায় medullary canal বিস্তৃত হইয়া মস্তিষ্ক কোষ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

কয়টি cerebral vesicle প্রথমতঃ দেখা যায় ? How many cerebral vesicles have we ?

৩টি।

প্রত্যেকটির ক্রিয়া কি ? What is the purpose of each ?

From the first anterior vesicle অর্থাৎ সম্মুখ দিকের স্নায়ু কোষ হইতে ২টি optic nerve এবং ২টি Hemisphere অর্থাৎ মস্তিষ্কের বড় বড় অর্দ্ধেক স্নায়ু চাপের অঙ্কুর হয়।

মধ্যের vescicle হইতে corpora quadrigemina, crura cerebri এবং aqueduct of sylvius প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৩য় বা শেষের vesicle হইতে Cerebellum Pons Varioli, Medulla oblougata এবং Auditory nerve বা স্নায়ুর অঙ্কুর হইয়া থাকে।

চক্ষু কি প্রকারে নির্ম্মিত হয় ? From what is the eye developed?

Anterior cerebral vesicle হইতে প্রত্যেকদিকে এক একটি ছোট vesicle উঠে উহাদিগকে primitive optic vesicles কহে। উহারা ফাঁপা থাকে। ঐ vesicle বা স্নায়ু চাপ পদার্থে যে ডাঁটি লাগান থাকে উহাই শেষে optic nerve বা স্নায়ু হইয়া থাকে। তাহার পরে lens প্রভৃতি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

লেন্স কিরূপে নির্ম্মিত হয় ? How is Lens formed ?

Primary optic vesicles নামক স্নায়ু পদার্থের নিকট epiblast নামক পর্দ্দা কিঞ্চিৎ পুরু হইয়া Lens প্রস্তুত হইয়া থাকে। Lens ক্রমে optic vesicles গুলিকে পশ্চাৎদিকে ঠেলিয়া লইয়া যায় যে পর্য্যন্ত না optic vesicles নামক স্নায়ুকোষের সম্মুখ ও পশ্চাৎ গাত্র এক হইয়া যায় এবং উহাদের গহ্বরও বন্ধ হইয়া পড়ে।

ঐ vesicle পদার্থের সম্মুখ গাত্র হইতে কি প্রস্তুত হয় ? What forms from the front wall ?

রেটিনা (Retina)।

পশ্চাৎ গাত্র হইতে কি প্রস্তুত হয় ? What forms from the back wall ?

কোরয়েড্ নামক পর্দ্দার pigment layer অর্থাৎ রঞ্জিল পর্দ্দা বা থাক্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

Lens নামক পদার্থের চতুর্দ্দিকে অপটিক কাপ (optic cup) গুলি বৃদ্ধি পাইয়া উহাকে ঘেরিয়া থাকে, কেবল নীচের দিকে যে ফাঁক থাকে সেই ফাঁকে optic nerve থাকে এবং সেই fissure বা খালকে Choroidal fissure কহে।

ঐ খালের উদ্দেশ্য কি? What is its purpose?

ঐ খালের মধ্য দিয়া mesoblast নামক পর্দ্দা গমন করিয়া থাকে। ঐ পর্দ্দার দ্বারা চক্ষুর connective tissue বা সংযোগ তন্তু চক্ষুর গহ্বর মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে।

কর্ণ—Ear.

কর্ণ কিরূপে বিকাশ পায়? How is Ear developed?

ভ্রূণাবস্থায় মস্তকের দুই পার্শ্বে এক একটি depression বা টেপা ভাব দৃষ্ট হয়। উহা ক্রমে এক একটি membrane বা ঝিল্লী দ্বারা আবৃত হয়। উহাকে primary optic vesicle কহে।

ঐরূপ vesicleএর উদ্দেশ্য কি? What is the purpose of this vesicle?

উহা দ্বারা internal ear অর্থাৎ মধ্য কর্ণের membranous labyrinth প্রস্তুত হয়। উহার চতুষ্পার্শ্বে যে mesoblast পর্দ্দা থাকে তাহা দ্বারা ঐ ঝিল্লী নির্ম্মিত গহ্বরের বিবিধ অস্থি ও উপাস্থি নির্ম্মিত হইয়া থাকে। অস্থিনির্ম্মিত অর্দ্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলিও (bony semicircular canals) উহা দ্বারা প্রস্তুত হইয়া থাকে। Mesoblast দ্বারা auditory nerve অর্থাৎ শ্রবণের স্নায়ুও নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

নাসিকা—Nose.

নাসিকা কিরূপে বিকাশ পায়? How is Nose developed?

Fronto-nasal process নামক প্রবর্দ্ধনের দুই পার্শ্বে epiblast নামক

পর্দার depression বা টেপা স্থান হইতে নাসিকার দুই গহ্বর পশ্চাদ্দিকে বিস্তৃত হয় যতক্ষণ না উহারা মুলগহ্বরের সহিত সংযুক্ত হয়।

খাদ্যবাহী নলী ও যন্ত্র—Alimentary Canal and Organs.

খাদ্যবাহী নলী কিরূপে বিকাশ পায়? How is the alimentary canal developed?

Splanchnopleure নামক পর্দা ক্রমশঃ চ্যাপটা হইয়া সোজাভাবে ভার্টে-ব্রাল স্তম্ভের সহিত সোজা ও পাশাপাশি ভাবে উঠে। ঐ পর্দা হইতে Alimentary নলী উৎপন্ন হয়। ঐ পর্দা omphalomeasaric duct বা নলীর সহিত সংযুক্ত হয়। ঐ duct ভ্রূণের ৪ মাস বয়সের সময় অদৃশ্য হয়। ঐ স্থান হইতে Mesentery উৎপন্ন হয়। ভ্রূণের ৪ মাসের বয়সকালে উহার umbilical ছিদ্রের উপর হইতে small intestine অর্থাৎ ক্ষুদ্র অন্ত্র উত্থিত হয় এবং উহার নিম্নদেশ হইতে large intestine অর্থাৎ বৃহৎ অন্ত্র উঠিয়া থাকে। উহাদের সন্ধিস্থলে Cæcum নামে projection বা প্রবর্দ্ধন উঠিয়া থাকে। ইহার পর উক্ত পর্দা হইতে যকৃতের এক স্থানে convolution অর্থাৎ ভাঁজ হইয়া Stomach বা পাকাশয় প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মলদ্বার কিরূপে প্রস্তুত হয়? How Anus is formed?

ভ্রূণের ৬ কিম্বা ৭ সপ্তাহ বয়ঃক্রমকালে gut এবং allantois এই দুই যন্ত্রের সাধারণ সন্ধিস্থলে মলদ্বারের সূত্রপাত হয়। ঐ সময় একটি septum বা পর্দা intestine ও allantoisকে পৃথক করিয়া থাকে, উহার দ্বারাই perineum প্রস্তুত হইয়া থাকে। মুখ গহ্বরও ঐরূপে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

In what way are the salivary glands, the pancreas and the liver developed?

দুটি প্রাথমিক হিপাটিক নলী (duct) নানা অংশে বিভক্ত হইয়া থাকে। ঐ দুটী নলীর প্রবর্দ্ধন হইতে যকৃত (Liver) উৎপন্ন হইয়া থাকে। নলীগুলির periphery অর্থাৎ সমাপ্তির স্থল হইতে ঘন ও চাপ চাপ কতকগুলি কোষ

(cells) উৎপন্ন হয়। ঐ কোষগুলির মূল আধার hypoblast নামক পর্দ্দা। যকৃৎ চাপগুলি mesoblast হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ভ্রূণের ৩য় মাস বয়স হইতে উহার Liver বা যকৃৎ আপন ক্রিয়া করিতে থাকে (secretes)। Mesoblast নামক পর্দ্দা হইতে pancreas অর্থাৎ ক্লোম যন্ত্রও উৎপন্ন হইয়া থাকে। লালা গ্রন্থি (salivary glands) গুলিও pancreas যন্ত্রের মত প্রস্তুত হয় কিন্তু উহাদের ভিতরকার পর্দ্দা (lining membrane) hypoblast নামক পর্দ্দা হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।